

1 Demo01

Calculation factors

According to standard CSN EN 1992-1-1.

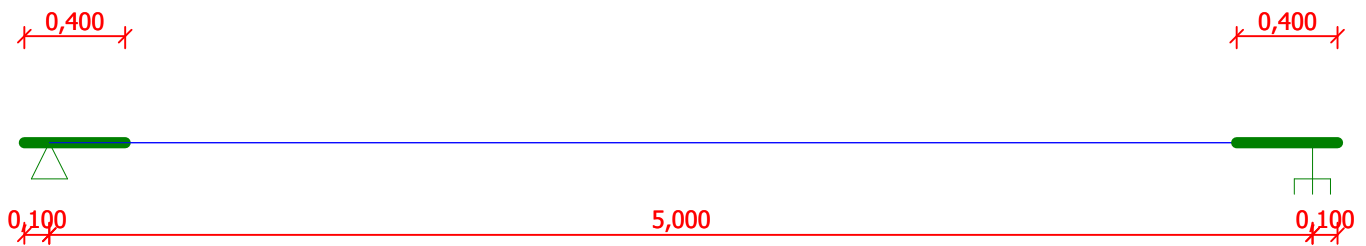
2 Beam C

2.1 Input data

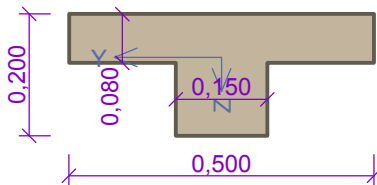
Geometry

Length = 5,00m

x [m]	Support	Width [m]	Conditions	Offset [m]
0,000	hinged	0,400	direct	0,100
5,000	fixed	0,400	direct	0,100



Section



Materials

Concrete : C 35/45

$f_{ck} = 35,0$ MPa; $f_{ctm} = 3,2$ MPa; $E_{cm} = 33500,0$ MPa

Longitudinal steel : B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E = 200000,0$ MPa)

Transverse steel : B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E = 200000,0$ MPa)

Load cases

no.	Name	Code	Type	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Factors for combinations				
					ξ	Categ.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Self-weight	Permanent	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	Q2 silové-proměnné	Force	Variable	1,50	-	B	0,70	0,50	0,30

* $\gamma_{f,inf}$ for favourable dead loads

** Category of live loads according to table A1.1 in EN 1990

Q2 SILOVÉ-PROMĚNNÉ - LOAD				
Type	Coord.x [m]	Length [m]	Size1	Size2
uniform	0,000	5,000	4,00kN/m	-

Combination

2.2 Combinations for 1st order calculation

Combination for check of ultimate limit state (ULS), 1st order

Number	Comb. name and type
	Composition
1(a)	G1; alternative - basic combination with load reduction
	$\gamma_{f,sup,1} * G1$



Number	Comb. name and type
	Composition
1(b)	G1; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{,1} * G1$
2(a)	Q2:G1; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \psi_{0,2} * Q2$
2(b)	Q2:G1; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * Q2$

Legend: variant (a) = variant with comb. value of main variable load
variant (b) = variant with reduced values of dead loads

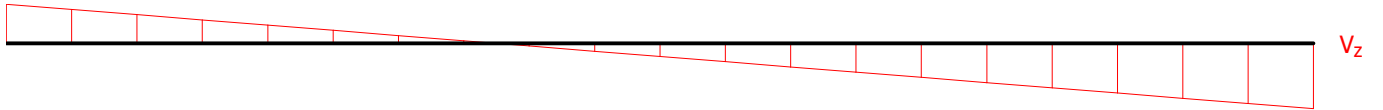
Combination for check of serviceability limit state (SLS), 1st order

Number	Comb. name and type
	Composition
1	G1; characteristic combination G1
2	Q2:G1; characteristic combination G1 + Q2
3	G1; quasi-permanent combination G1
4	G1+Q2; quasi-permanent combination G1 + $\psi_{2,2} * Q2$

Internal forces

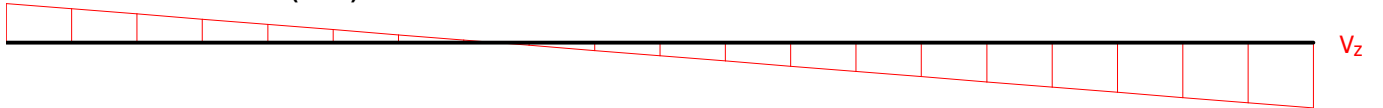
G1 - CHARACTERISTIC (SLS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	-2,72	0,00
0,25	-2,36	0,63
0,50	-1,99	1,18
0,75	-1,63	1,63
1,00	-1,27	1,99
1,25	-0,91	2,27
1,50	-0,54	2,45
1,75	-0,18	2,54
2,00	0,18	2,54
2,25	0,54	2,45
2,50	0,91	2,27
2,75	1,27	1,99
3,00	1,63	1,63
3,25	1,99	1,18
3,50	2,36	0,63
3,75	2,72	0,00
4,00	3,08	-0,72
4,25	3,44	-1,54
4,50	3,81	-2,45
4,75	4,17	-3,44
5,00	4,53	-4,53

G1 - characteristic (SLS)



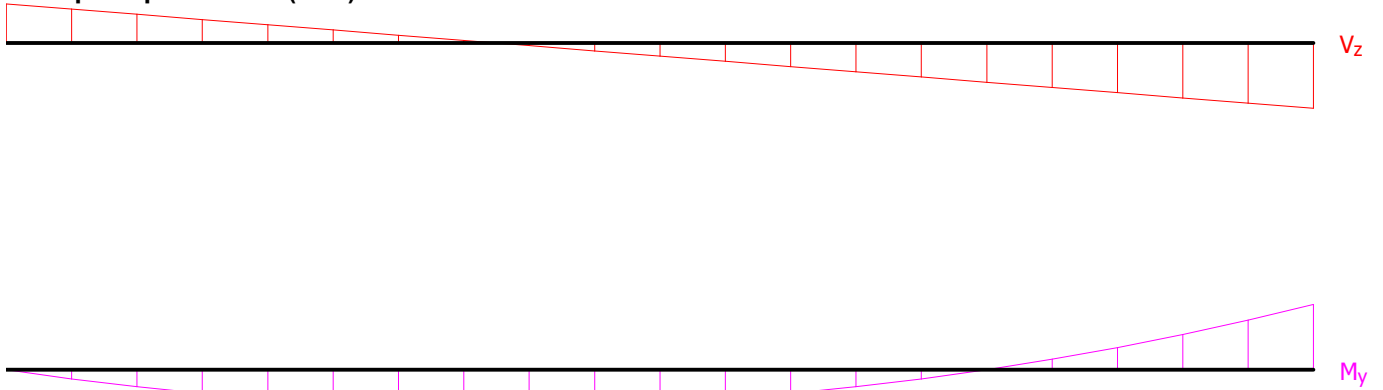
Q2:G1 - CHARACTERISTIC (SLS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	-10,22	0,00
0,25	-8,86	2,38
0,50	-7,49	4,43
0,75	-6,13	6,13
1,00	-4,77	7,49
1,25	-3,41	8,52
1,50	-2,04	9,20
1,75	-0,68	9,54
2,00	0,68	9,54
2,25	2,04	9,20
2,50	3,41	8,52
2,75	4,77	7,49
3,00	6,13	6,13
3,25	7,49	4,43
3,50	8,86	2,38
3,75	10,22	0,00
4,00	11,58	-2,72
4,25	12,94	-5,79
4,50	14,31	-9,20
4,75	15,67	-12,94
5,00	17,03	-17,03

Q2:G1 - characteristic (SLS)



G1 - QUASI-PERMANENT (SLS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	-2,72	0,00
0,25	-2,36	0,63
0,50	-1,99	1,18
0,75	-1,63	1,63
1,00	-1,27	1,99
1,25	-0,91	2,27
1,50	-0,54	2,45
1,75	-0,18	2,54
2,00	0,18	2,54
2,25	0,54	2,45
2,50	0,91	2,27
2,75	1,27	1,99
3,00	1,63	1,63
3,25	1,99	1,18
3,50	2,36	0,63
3,75	2,72	0,00
4,00	3,08	-0,72
4,25	3,44	-1,54
4,50	3,81	-2,45
4,75	4,17	-3,44
5,00	4,53	-4,53

G1 - quasi-permanent (SLS)

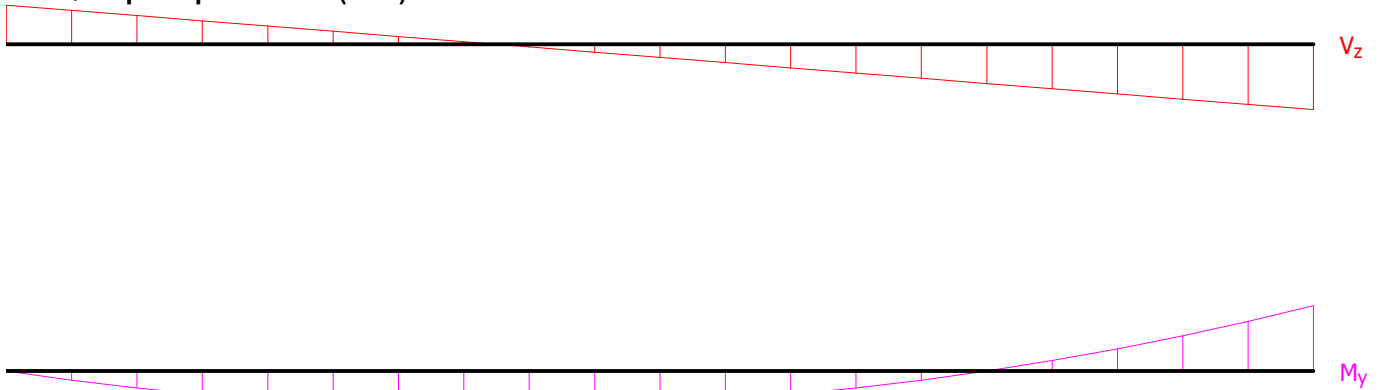


G1+Q2 - QUASI-PERMANENT (SLS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	-4,97	0,00
0,25	-4,31	1,16
0,50	-3,64	2,15
0,75	-2,98	2,98
1,00	-2,32	3,64
1,25	-1,66	4,14
1,50	-0,99	4,47
1,75	-0,33	4,64

G1+Q2 - QUASI-PERMANENT (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
2,00	0,33	4,64
2,25	0,99	4,47
2,50	1,66	4,14
2,75	2,32	3,64
3,00	2,98	2,98
3,25	3,64	2,15
3,50	4,31	1,16
3,75	4,97	0,00
4,00	5,63	-1,32
4,25	6,29	-2,82
4,50	6,96	-4,47
4,75	7,62	-6,29
5,00	8,28	-8,28

G1+Q2 - quasi-permanent (SLS)

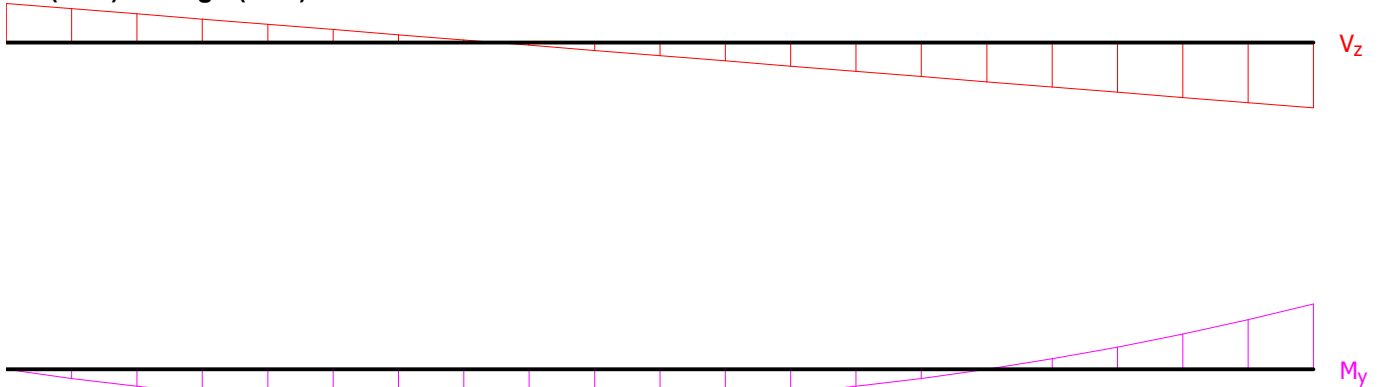


G1 (ALT.A) - DESIGN (ULS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	-3,67	0,00
0,25	-3,18	0,86
0,50	-2,69	1,59
0,75	-2,20	2,20
1,00	-1,71	2,69
1,25	-1,22	3,06
1,50	-0,73	3,30
1,75	-0,24	3,43
2,00	0,24	3,43
2,25	0,73	3,30
2,50	1,22	3,06
2,75	1,71	2,69
3,00	2,20	2,20
3,25	2,69	1,59
3,50	3,18	0,86
3,75	3,67	0,00

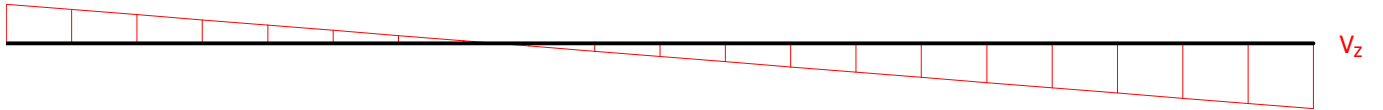
G1 (ALT.A) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
4,00	4,16	-0,98
4,25	4,65	-2,08
4,50	5,14	-3,30
4,75	5,63	-4,65
5,00	6,12	-6,12

G1 (alt.a) - design (ULS)



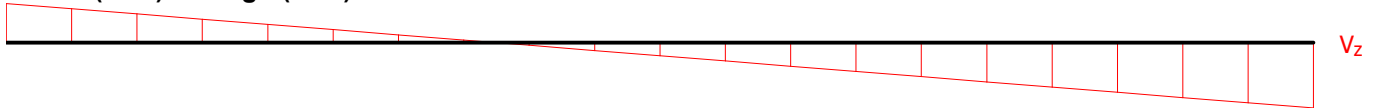
G1 (ALT.B) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	-3,12	0,00
0,25	-2,70	0,73
0,50	-2,29	1,35
0,75	-1,87	1,87
1,00	-1,46	2,29
1,25	-1,04	2,60
1,50	-0,62	2,81
1,75	-0,21	2,91
2,00	0,21	2,91
2,25	0,62	2,81
2,50	1,04	2,60
2,75	1,46	2,29
3,00	1,87	1,87
3,25	2,29	1,35
3,50	2,70	0,73
3,75	3,12	0,00
4,00	3,54	-0,83
4,25	3,95	-1,77
4,50	4,37	-2,81
4,75	4,78	-3,95
5,00	5,20	-5,20

G1 (alt.b) - design (ULS)



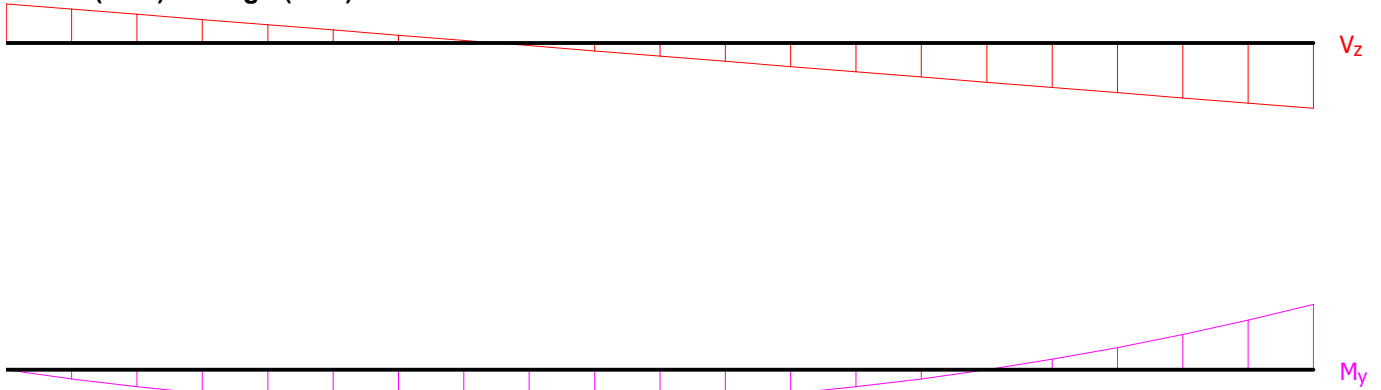
Q2:G1 (ALT.A) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	-11,55	0,00
0,25	-10,01	2,69
0,50	-8,47	5,00
0,75	-6,93	6,93
1,00	-5,39	8,47
1,25	-3,85	9,62
1,50	-2,31	10,39
1,75	-0,77	10,78
2,00	0,77	10,78
2,25	2,31	10,39
2,50	3,85	9,62
2,75	5,39	8,47
3,00	6,93	6,93
3,25	8,47	5,00
3,50	10,01	2,69
3,75	11,55	0,00
4,00	13,08	-3,08
4,25	14,62	-6,54
4,50	16,16	-10,39
4,75	17,70	-14,62
5,00	19,24	-19,24

Q2:G1 (alt.a) - design (ULS)



Q2:G1 (ALT.B) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	-14,37	0,00
0,25	-12,45	3,35
0,50	-10,54	6,23
0,75	-8,62	8,62
1,00	-6,71	10,54
1,25	-4,79	11,97
1,50	-2,87	12,93
1,75	-0,96	13,41
2,00	0,96	13,41
2,25	2,87	12,93
2,50	4,79	11,97
2,75	6,71	10,54
3,00	8,62	8,62
3,25	10,54	6,23
3,50	12,45	3,35
3,75	14,37	0,00
4,00	16,29	-3,83
4,25	18,20	-8,14
4,50	20,12	-12,93
4,75	22,03	-18,20
5,00	23,95	-23,95

Q2:G1 (alt.b) - design (ULS)



Reinforcement

Bar type	Start [m]	End [m]	Cover [mm]	Profile [mm]	Count
Bottom	0,000	5,000	20,0	12,00	2
Upper	4,000	5,000	20,0	12,00	2
Upper	0,000	5,000	20,0	12,00	2

Reinforcement in compression not considered.

Shear area

Sector no.: 1, (0,00m - 5,00m)

Stirrups

Profile: 5,0 mm; Distance: 0,12 m; Legs: 2

2.3 Results - ultimate limit state

Ultimate limit state is checked for envelope of extreme loads

Bent-up bar

Critical cut at point $x = 5,000\text{m}$

Deformation in marginal cross-section fibres

Smallest deformation in concrete: -3,50 ‰
Largest deformation in concrete: 6,52 ‰
Smallest deformation in reinf.: -2,20 ‰
Largest deformation in reinf.: 5,22 ‰
Direction of neut. axis: 180,00 °
Height of CS in compression: $x = 0,07\text{ m}$
Effective CS height: $d = 0,17\text{ m}$

$\xi = 0,40 \leq \xi_{\max} = 0,58 \Rightarrow$ **PASS**

x [m]	A [mm ²]	M _{Ed} upper [kNm]	M _{Rd} upper [kNm]	M _{Ed} bottom [kNm]	M _{Rd} bottom [kNm]
0,000	169,9	0,00	-15,97	0,00	18,39
0,250	169,9	0,00	-15,97	3,35	18,39
0,300	169,9	0,00	-15,97	3,93	18,39
0,300	169,9	0,00	-15,97	3,93	18,39
0,500	169,9	0,00	-15,97	6,23	18,39
0,750	169,9	0,00	-15,97	8,62	18,39
1,000	169,9	0,00	-15,97	10,54	18,39
1,250	169,9	0,00	-15,97	11,97	18,39
1,500	169,9	0,00	-15,97	12,93	18,39
1,750	169,9	0,00	-15,97	13,41	18,39
2,000	169,9	0,00	-15,97	13,41	18,39
2,250	169,9	0,00	-15,97	12,93	18,39
2,500	169,9	0,00	-15,97	11,97	18,39
2,750	169,9	0,00	-15,97	10,54	18,39
3,000	169,9	0,00	-15,97	8,62	18,39
3,250	169,9	0,00	-15,97	6,23	18,39
3,500	169,9	0,00	-15,97	3,35	18,39
3,750	169,9	0,00	-15,97	0,00	18,39
4,000	169,9	-3,83	-15,97	0,00	18,39
4,000	169,9	-3,83	-28,66	0,00	18,51
4,250	169,9	-8,14	-28,66	0,00	18,51
4,500	169,9	-12,93	-28,66	0,00	18,51
4,700	169,9	-17,15	-28,66	0,00	18,51
4,700	169,9	-17,15	-28,66	0,00	18,51
4,750	169,9	-18,20	-28,66	0,00	18,51
4,900	169,9	-21,65	-28,66	0,00	18,51
4,900	169,9	-21,65	-28,66	0,00	18,51
5,000	169,9	-23,95	-28,66	0,00	18,51

Reinforcement in compression not considered; moment reduction - no

Check of min and max reinforcement level

Beam (reinforcement in tension - min, total reinforcement - max):

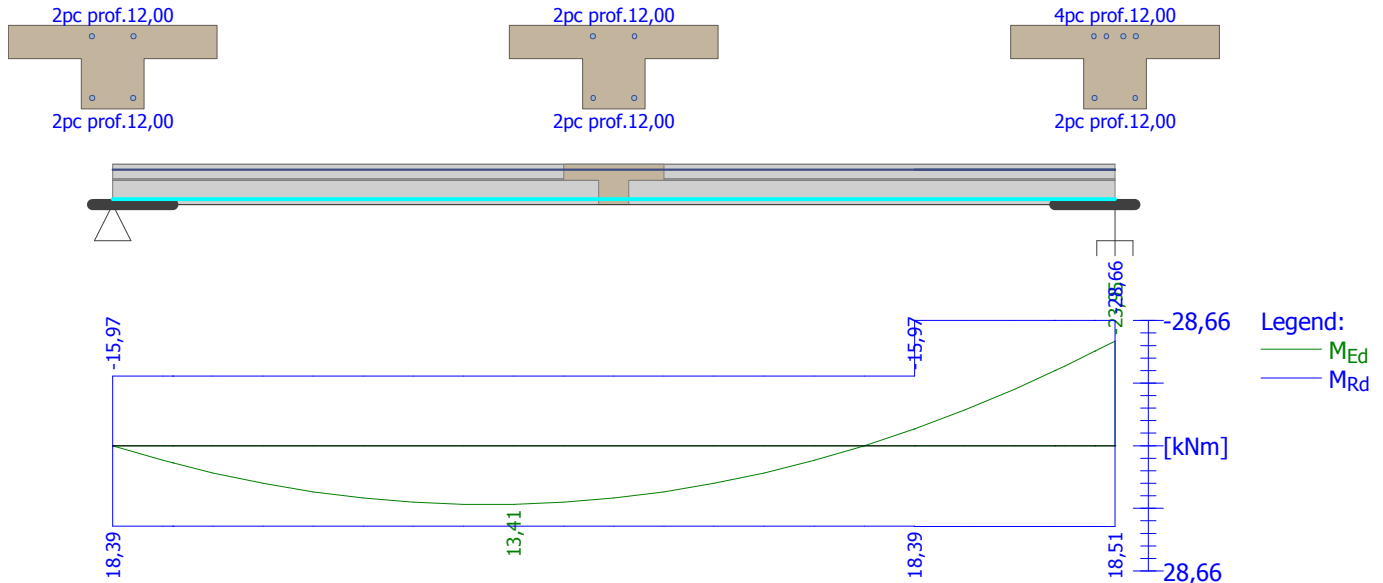
$\rho_{s,t} = 0,0052 \geq \rho_{s,\min} = 0,00166 \Rightarrow$ **PASS**

$$\rho_s = 0,0117 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{PASS}$$

Critical cut at point $x = 5,000\text{m}$

$$M_{Ed} = -23,95\text{kNm} \leq M_{Rd} = -28,66\text{kNm} \Rightarrow \text{Pass}$$

Member bending PASS



Shear

largest local shear stress :

Critical cut at point $x = 4,700\text{m}$

Model of substitute framework used

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_C = 0,18 / 1,5 = 0,12$$

$$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 174)}; 2) = 2$$

$$\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0,02) = \min(452,4 / (150 \times 174); 0,02) = 0,0173$$

$$v_{min} = 0,035 \times k^{1,5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0,035 \times 2^{1,5} \times \sqrt{35} = 0,586 \text{ MPa}$$

$$V_{Rdc} = \max(C_{Rd,c} \times k \times 3\sqrt{(100 \times \rho_l \times f_{ck})}; v_{min}) \times b_w \times d = \max(0,12 \times 2 \times 3\sqrt{(100 \times 0,0173 \times 35)}; 0,586) \times 150 \times 174 = 24,61 \text{ kN}$$

$$v_1 = 0,6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 35 / 250) = 0,516$$

$$V_{Rdmax} = \alpha_{cw} \times b_w \times z \times v_1 \times f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) = 1 \times 150 \times 145 \times 0,516 \times 23,33 / (2,5 + 0,4) = 90,28 \text{ kN}$$

$$V_{Rds} = A_{sw} / s \times z \times f_{yd} \times \cot \theta = 39,27 / 120 \times 145 \times 434,8 \times 2,5 = 51,57 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = \max(V_{Rdc}; \min(V_{Rdmax}; V_{Rds})) = \max(24,61; \min(90,28; 51,57)) = 51,57 \text{ kN}$$

$V_{Ed} \leq V_{Rdc} \Rightarrow$ Only prescribed shear reinforcement

x [m]	V_{Ed} [kN]	V_{Rdc} [kN]	V_{Rds} [kN]	V_{Rdmax} [kN]
0,000	0,00	19,54	56,66	99,19
0,250	0,00	19,54	56,66	99,19
0,300	0,00	19,54	56,66	99,19
0,300	12,07	19,54	56,66	99,19
0,500	10,54	19,54	56,66	99,19
0,750	8,62	19,54	56,66	99,19
1,000	6,71	19,54	56,66	99,19
1,250	4,79	19,54	56,66	99,19
1,500	2,87	19,54	56,66	99,19

x [m]	V _{Ed} [kN]	V _{Rdc} [kN]	V _{Rds} [kN]	V _{Rdmax} [kN]
1,750	0,96	19,54	56,66	99,19
2,000	0,96	19,54	56,66	99,19
2,250	2,87	19,54	56,66	99,19
2,500	4,79	19,54	56,66	99,19
2,750	6,71	19,54	56,66	99,19
3,000	8,62	19,54	56,66	99,19
3,250	10,54	19,54	56,66	99,19
3,500	12,45	19,54	56,66	99,19
3,750	14,37	19,54	56,66	99,19
4,000	16,29	19,54	56,66	99,19
4,000	16,29	24,61	51,57	90,28
4,250	18,20	24,61	51,57	90,28
4,500	20,12	24,61	51,57	90,28
4,700	21,65	24,61	51,57	90,28
4,700	0,00	24,61	51,57	90,28
4,750	0,00	24,61	51,57	90,28
4,900	0,00	24,61	51,57	90,28
4,900	0,00	24,61	51,57	90,28
5,000	0,00	24,61	51,57	90,28

Member type: beam
Critical cut at point x = 4,700m

Shear reinforcement ratio

$\rho_{w,min} = 947 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0,00218 \Rightarrow$ **PASS**
 Max stirrup spacing $s_{l,max} = 0,13 \text{ m} \Rightarrow$ **PASS**
 Max stirrup legs spacing $s_{t,max} = 0,13 \text{ m}$

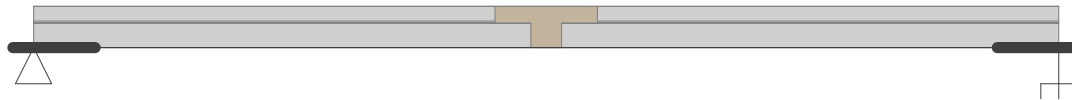
$V_{Ed} = 21,65 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 51,57 \text{ kN} \Rightarrow$ Pass

Member shear PASS

Anchorage

End adjustment of bars - Straight bar

Type	profile [mm]	Start		End		Eff. length [m]	Total length [m]
		σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]	σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]		
Bottom	12,00	166,48	0,195	4,75	0,120	4,400	4,715
Upper	12,00	434,78	0,508	434,78	0,508	1,000	2,016
Upper	12,00	434,78	0,508	434,78	0,508	5,000	6,016



0,105m

Type 1; 2pc B500 prof. 12,00; l. 4,715m; cover 20,0mm - bottom

4,820m

3,492m

Type 2; 2pc B500 prof. 12,00; l. 2,016m; cover 20,0mm - upper

5,508m

-0,508m

Type 3; 2pc B500 prof. 12,00; l. 6,016m; cover 20,0mm - upper

5,508m

Ultimate limit state (bent-up bar, shear) PASS

2.4 Results - serviceability limit state

Serviceability limit state is checked for envelope of service loads

Cracks

Serviceability limit state (crack width) is checked for all quasi-permanent loads

x [m]	M _{Es} [kNm]	M _r [kNm]	Δε [-]	s _{rmax} [m]	A _{ceff} [m ²]	σ _s [MPa]	w upper [mm]	w bottom [mm]
0,000	0,00	4,61	0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
0,250	1,16	4,61	93,4.10 ⁻⁶	0,16	0,010	31,148	0,000	0,015
0,300	1,36	4,61	109.10 ⁻⁶	0,16	0,010	36,487	0,000	0,017
0,300	1,36	4,61	109.10 ⁻⁶	0,16	0,010	36,487	0,000	0,017
0,500	2,15	4,61	174.10 ⁻⁶	0,16	0,010	57,846	0,000	0,027
0,750	2,98	4,61	240.10 ⁻⁶	0,16	0,010	80,094	0,000	0,037
1,000	3,64	4,61	294.10 ⁻⁶	0,16	0,010	97,893	0,000	0,046
1,250	4,14	4,61	334.10 ⁻⁶	0,16	0,010	111,242	0,000	0,052
1,500	4,47	4,61	360.10 ⁻⁶	0,16	0,010	120,141	0,000	0,056
1,750	4,64	4,61	374.10 ⁻⁶	0,16	0,010	124,591	0,000	0,058
2,000	4,64	4,61	374.10 ⁻⁶	0,16	0,010	124,591	0,000	0,058
2,250	4,47	4,61	360.10 ⁻⁶	0,16	0,010	120,141	0,000	0,056
2,500	4,14	4,61	334.10 ⁻⁶	0,16	0,010	111,242	0,000	0,052
2,750	3,64	4,61	294.10 ⁻⁶	0,16	0,010	97,893	0,000	0,046
3,000	2,98	4,61	240.10 ⁻⁶	0,16	0,010	80,094	0,000	0,037
3,250	2,15	4,61	174.10 ⁻⁶	0,16	0,010	57,846	0,000	0,027
3,500	1,16	4,61	93,4.10 ⁻⁶	0,16	0,010	31,148	0,000	0,015
3,750	0,00	4,61	0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
4,000	-1,32	-8,13	112.10 ⁻⁶	0,36	0,032	37,167	0,040	0,000
4,000	-1,32	-8,37	57,3.10 ⁻⁶	0,18	0,023	19,093	0,010	0,000
4,250	-2,82	-8,37	122.10 ⁻⁶	0,18	0,023	40,573	0,022	0,000
4,500	-4,47	-8,37	193.10 ⁻⁶	0,18	0,023	64,440	0,035	0,000
4,700	-5,93	-8,37	256.10 ⁻⁶	0,18	0,023	85,443	0,047	0,000
4,700	-5,93	-8,37	256.10 ⁻⁶	0,18	0,023	85,443	0,047	0,000
4,750	-6,29	-8,37	272.10 ⁻⁶	0,18	0,023	90,693	0,050	0,000
4,900	-7,49	-8,37	324.10 ⁻⁶	0,18	0,023	107,877	0,059	0,000
4,900	-7,49	-8,37	324.10 ⁻⁶	0,18	0,023	107,877	0,059	0,000
5,000	-8,28	-8,37	358.10 ⁻⁶	0,18	0,023	119,333	0,066	0,000

Calculation of widest crack:

$$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 452 \cdot 10^{-6} / 0,0235 = 0,0193$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200 \cdot 10^3 / 34\,000 = 5,882$$

$$\varepsilon_s - \varepsilon_{cm} = \max(0,6 \times \sigma_s / E_s; [\sigma_s - k_t \times f_{ctm} / \rho_{p,eff} \times (1 + \alpha_e \times \rho_{p,eff})] / E_s) = \max(0,6 \times 119,3 / 200 \cdot 10^3; [119,3 - 0,4 \times 3,2 / 0,0193 \times (1 + 5,882 \times 0,0193)] / 200 \cdot 10^3) = 358 \cdot 10^{-6}$$

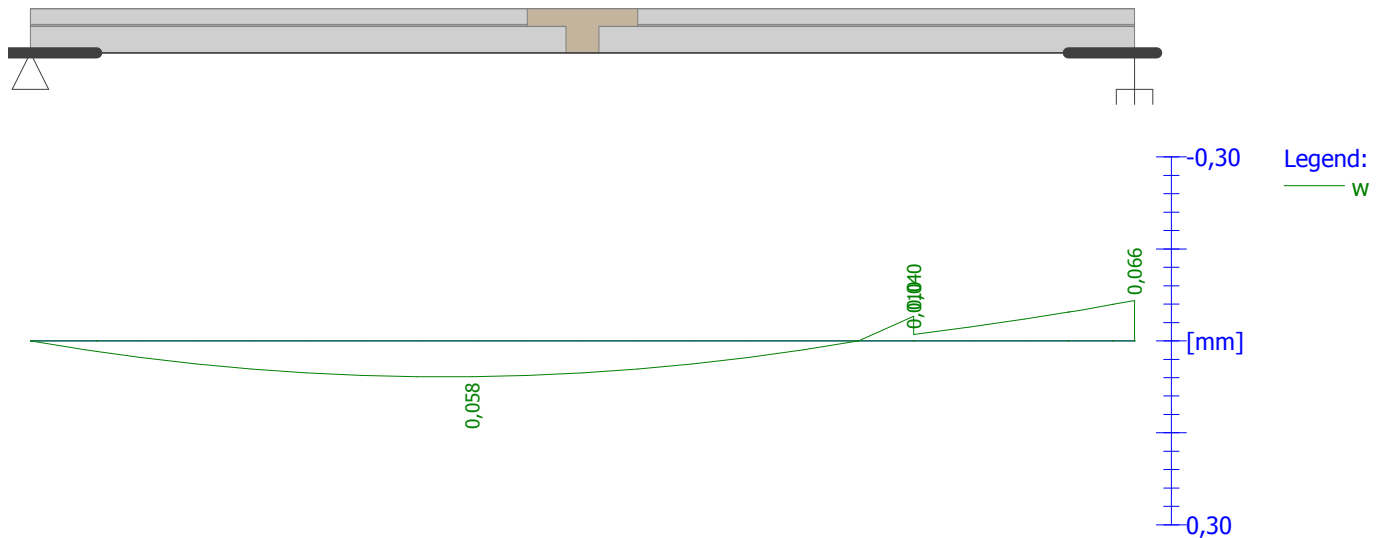
$$s_{r,max} = 1,3 \times (h - x) = 1,3 \times (200 - 59,08) = 183,2 \text{ mm}$$

$$w = \varepsilon_s - \varepsilon_{cm} \times s_{r,max} = 358 \cdot 10^{-6} \times 183,2 = 0,0656 \text{ mm}$$

Maximum crack size: $w_k = 0,066 \text{ mm}$

Maximum allowed crack width: $w_{max} = 0,300 \text{ mm}$ (Environment - XC2, XC3, XC4, XD1, XD2, XS1, XS2 or XS3)

Crack width PASS



Deflection

Serviceability limit state (deflection control) is checked for all quasi-permanent, characteristic loads

CALCULATION OF DEFORMATION - ENVELOPE OF COMBINATIONS:		
x [m]	w_{min} [mm]	w_{max} [mm]
0,000	0,0	0,0
0,250	-1,0	-0,6
0,300	-1,1	-0,7
0,300	-1,1	-0,7
0,500	-1,9	-1,2
0,750	-2,7	-1,7
1,000	-3,3	-2,1
1,250	-3,9	-2,4
1,500	-4,3	-2,7
1,750	-4,6	-2,9
2,000	-4,7	-2,9
2,250	-4,7	-2,9
2,500	-4,5	-2,8
2,750	-4,2	-2,6
3,000	-3,8	-2,3
3,250	-3,3	-2,0
3,500	-2,7	-1,7
3,750	-2,1	-1,3

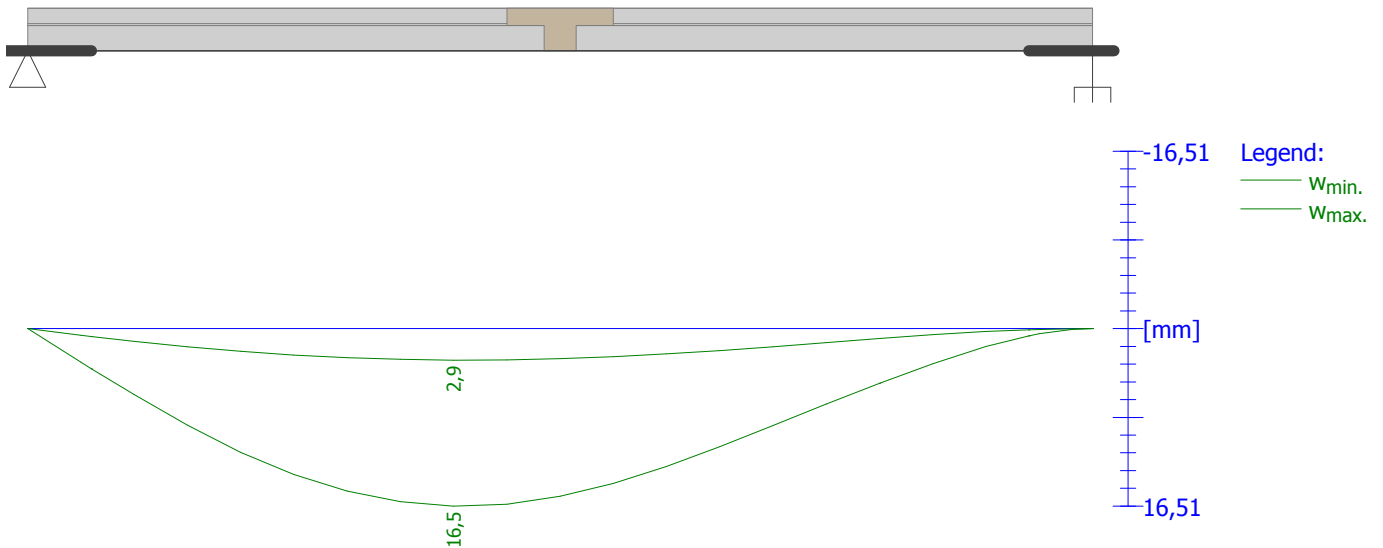
CALCULATION OF DEFORMATION - ENVELOPE OF COMBINATIONS:

x [m]	W _{min} [mm]	W _{max} [mm]
4,000	-1,5	-0,9
4,000	-1,5	-0,9
4,250	-0,9	-0,6
4,500	-0,4	-0,3
4,700	-0,2	-0,1
4,700	-0,2	-0,1
4,750	-0,1	-0,1
4,900	0,0	0,0
4,900	0,0	0,0
5,000	0,0	0,0

Start of drying: $t_s = 7$ [days]
 End of drying: $t = 29200$ [days]
 Start of loading: $t_0 = 28$ [days]
 End of loading: $t = 25550$ [days]

Maximum deformation from quasi-permanent combinations is 4,7mm at point x = 2,000m
 Maximum allowed deformation from quasi-permanent combinations is 20,0mm
 Maximum deformation from characteristic combinations is 16,5mm at point x = 2,000m
 Maximum allowed deformation from characteristic combinations is 33,3mm

Member deflection PASS



Stress

Serviceability limit state (stress restriction) is checked for all characteristic loads

CALCULATION OF STRESS - STRESS ENVELOPE:

x [m]	M _{Es} upper [kNm]	M _{Es} bottom [kNm]	σ _c upper [MPa]	σ _c bottom [MPa]	σ _s upper [MPa]	σ _s bottom [MPa]
0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,250	0,00	2,38	0,00	0,94	0,00	7,76
0,300	0,00	2,79	0,00	1,10	0,00	9,09
0,300	0,00	2,79	0,00	1,10	0,00	9,09
0,500	0,00	4,43	0,00	1,74	0,00	14,41
0,750	0,00	6,13	0,00	5,31	0,00	164,72

CALCULATION OF STRESS - STRESS ENVELOPE:

x [m]	M _{Es} upper [kNm]	M _{Es} bottom [kNm]	σ _c upper [MPa]	σ _c bottom [MPa]	σ _s upper [MPa]	σ _s bottom [MPa]
1,000	0,00	7,49	0,00	6,49	0,00	201,33
1,250	0,00	8,52	0,00	7,37	0,00	228,78
1,500	0,00	9,20	0,00	7,96	0,00	247,08
1,750	0,00	9,54	0,00	8,26	0,00	256,23
2,000	0,00	9,54	0,00	8,26	0,00	256,23
2,250	0,00	9,20	0,00	7,96	0,00	247,08
2,500	0,00	8,52	0,00	7,37	0,00	228,78
2,750	0,00	7,49	0,00	6,49	0,00	201,33
3,000	0,00	6,13	0,00	5,31	0,00	164,72
3,250	0,00	4,43	0,00	1,74	0,00	14,41
3,500	0,00	2,38	0,00	0,94	0,00	7,76
3,750	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4,000	-2,72	0,00	1,89	0,00	4,04	0,00
4,000	-2,72	0,00	1,88	0,00	3,89	0,00
4,250	-5,79	0,00	3,99	0,00	8,27	0,00
4,500	-9,20	0,00	11,58	0,00	132,53	0,00
4,700	-12,19	0,00	15,36	0,00	175,72	0,00
4,700	-12,19	0,00	15,36	0,00	175,72	0,00
4,750	-12,94	0,00	16,30	0,00	186,52	0,00
4,900	-15,40	0,00	19,39	0,00	221,86	0,00
4,900	-15,40	0,00	19,39	0,00	221,86	0,00
5,000	-17,03	0,00	21,45	0,00	245,42	0,00

Largest compression stress in concrete:

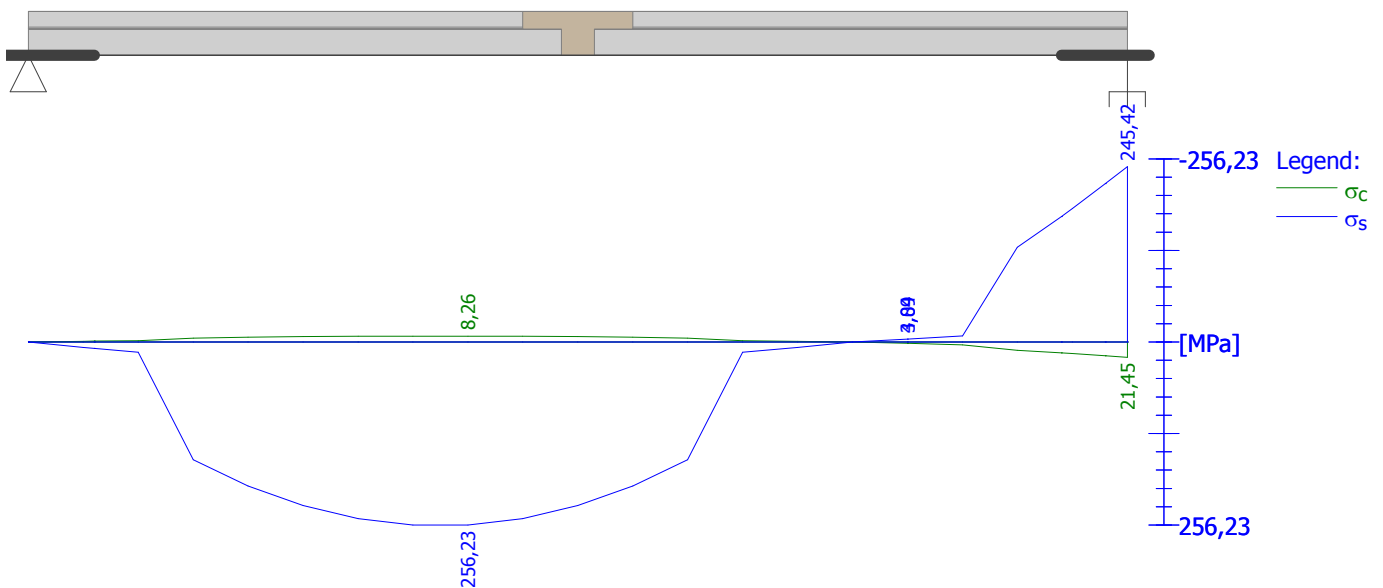
$$\sigma_c = 21,4\text{MPa} > k_1 \times f_{ck} = 21,0\text{MPa} \Rightarrow \text{Value for environment XD, XF, XS not fulfilled}$$

$$\sigma_c = 21,4\text{MPa} > k_2 \times f_{ck} = 15,8\text{MPa} \Rightarrow \text{Non-linear creep}$$

Largest tension stress in reinforcement:

$$\sigma_s = 256,2\text{MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400,0\text{MPa} \Rightarrow \text{Neither unacceptable cracks nor deformations will occur}$$

Stress on member PASS



Serviceability limit state **PASS**

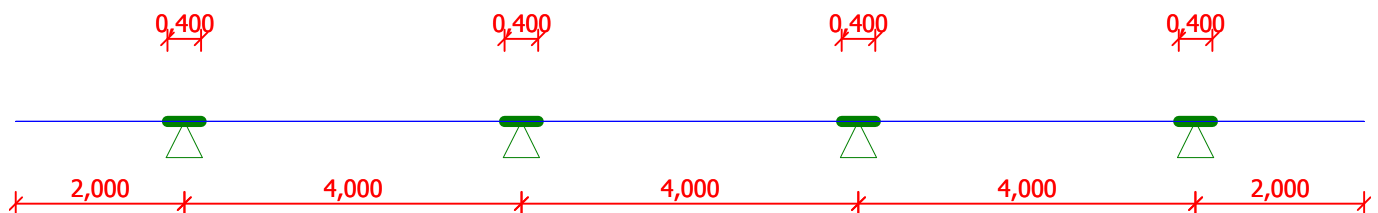
3 Beam 2

3.1 Input data

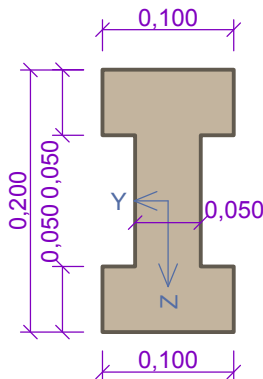
Geometry

Length = 16,00m

x [m]	Support	Width [m]	Conditions	Offset [m]
0,000	free	-	direct	-
2,000	hinged	0,400	direct	-
6,000	hinged	0,400	direct	-
10,000	hinged	0,400	direct	-
14,000	hinged	0,400	direct	-
16,000	free	-	direct	-



Section



Materials

Concrete : C 30/37

$f_{ck} = 30,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,9$ MPa; $E_{cm} = 32000,0$ MPa

Longitudinal steel : B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E = 200000,0$ MPa)

Transverse steel : B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E = 200000,0$ MPa)

Load cases

no.	Name	Code	Type	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Factors for combinations				
					ξ	Categ.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Self-weight	Permanent	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	Q2 silové-proměnné (1)	Force	Variable	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30
3	Q3 silové-proměnné (2)	Force	Variable	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30
4	Q4 silové-proměnné (3)	Force	Variable	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30
5	Q5 silové-proměnné (4)	Force	Variable	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30
6	Q6 silové-proměnné (5)	Force	Variable	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30
7	Q7 silové-proměnné (6)	Force	Variable	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30
8	Q8 silové-proměnné (7)	Force	Variable	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30

* $\gamma_{f,inf}$ for favourable dead loads

** Category of live loads according to table A1.1 in EN 1990



Q2 SILOVÉ-PROMĚNNÉ (1) - LOAD				
Type	Coor.x [m]	Length [m]	Size1	Size2
uniform	0,000	16,000	3,00kN/m	-

Q3 SILOVÉ-PROMĚNNÉ (2) - LOAD				
Type	Coor.x [m]	Length [m]	Size1	Size2
uniform	0,000	2,000	3,00kN/m	-
uniform	6,000	4,000	3,00kN/m	-
uniform	14,000	2,000	3,00kN/m	-

Q4 SILOVÉ-PROMĚNNÉ (3) - LOAD				
Type	Coor.x [m]	Length [m]	Size1	Size2
uniform	2,000	4,000	3,00kN/m	-
uniform	10,000	4,000	3,00kN/m	-

Q5 SILOVÉ-PROMĚNNÉ (4) - LOAD				
Type	Coor.x [m]	Length [m]	Size1	Size2
uniform	0,000	6,000	3,00kN/m	-
uniform	10,000	4,000	3,00kN/m	-

Q6 SILOVÉ-PROMĚNNÉ (5) - LOAD				
Type	Coor.x [m]	Length [m]	Size1	Size2
uniform	2,000	8,000	3,00kN/m	-
uniform	14,000	2,000	3,00kN/m	-

Q7 SILOVÉ-PROMĚNNÉ (6) - LOAD				
Type	Coor.x [m]	Length [m]	Size1	Size2
uniform	0,000	2,000	3,00kN/m	-
uniform	6,000	8,000	3,00kN/m	-

Q8 SILOVÉ-PROMĚNNÉ (7) - LOAD				
Type	Coor.x [m]	Length [m]	Size1	Size2
uniform	2,000	4,000	3,00kN/m	-
uniform	10,000	6,000	3,00kN/m	-

Combination

3.2 Combinations for 1st order calculation

Combination for check of ultimate limit state (ULS), 1st order

Number	Comb. name and type Composition
1(a)	G1; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * G1$
1(b)	G1; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * \xi_1 * G1$
2(a)	Q8:G1; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,8} * \psi_{0,8} * Q8$
2(b)	Q8:G1; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * \xi_1 * G1 + \gamma_{f,sup,8} * Q8$



Number	Comb. name and type Composition
3(a)	Q7:G1; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,7} * \psi_{0,7} * Q7$
3(b)	Q7:G1; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{,1} * G1 + \gamma_{f,sup,7} * Q7$
4(a)	Q6:G1; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,6} * \psi_{0,6} * Q6$
4(b)	Q6:G1; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{,1} * G1 + \gamma_{f,sup,6} * Q6$
5(a)	Q5:G1; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,5} * \psi_{0,5} * Q5$
5(b)	Q5:G1; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{,1} * G1 + \gamma_{f,sup,5} * Q5$
6(a)	Q4:G1; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,4} * \psi_{0,4} * Q4$
6(b)	Q4:G1; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{,1} * G1 + \gamma_{f,sup,4} * Q4$
7(a)	Q3:G1; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,3} * \psi_{0,3} * Q3$
7(b)	Q3:G1; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{,1} * G1 + \gamma_{f,sup,3} * Q3$
8(a)	Q2:G1; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \psi_{0,2} * Q2$
8(b)	Q2:G1; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * Q2$

Legend: variant (a) = variant with comb. value of main variable load
variant (b) = variant with reduced values of dead loads

Combination for check of serviceability limit state (SLS), 1st order

Number	Comb. name and type Composition
1	G1; characteristic combination G1
2	Q8:G1; characteristic combination G1 + Q8
3	Q7:G1; characteristic combination G1 + Q7
4	Q6:G1; characteristic combination G1 + Q6
5	Q5:G1; characteristic combination G1 + Q5
6	Q4:G1; characteristic combination G1 + Q4
7	Q3:G1; characteristic combination G1 + Q3
8	Q2:G1; characteristic combination G1 + Q2



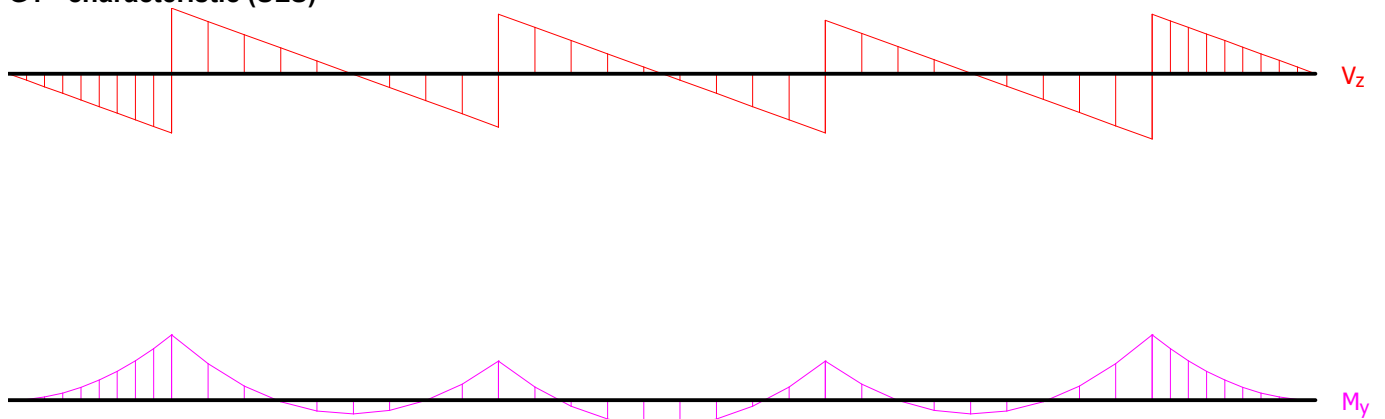
Number	Comb. name and type Composition
9	G1; quasi-permanent combination G1
10	G1+Q8; quasi-permanent combination $G1 + \psi_{2,8} * Q8$
11	G1+Q7; quasi-permanent combination $G1 + \psi_{2,7} * Q7$
12	G1+Q6; quasi-permanent combination $G1 + \psi_{2,6} * Q6$
13	G1+Q5; quasi-permanent combination $G1 + \psi_{2,5} * Q5$
14	G1+Q4; quasi-permanent combination $G1 + \psi_{2,4} * Q4$
15	G1+Q3; quasi-permanent combination $G1 + \psi_{2,3} * Q3$
16	G1+Q2; quasi-permanent combination $G1 + \psi_{2,2} * Q2$

Internal forces

G 1 - CHARACTERISTIC (SLS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,08	-0,01
0,44	0,17	-0,04
0,67	0,25	-0,08
0,89	0,33	-0,15
1,11	0,42	-0,23
1,33	0,50	-0,33
1,56	0,58	-0,45
1,78	0,67	-0,59
2,00	0,75(L)	-0,75(L)
2,00	-0,82(R)	-0,75(R)
2,44	-0,66	-0,42
2,89	-0,49	-0,16
3,33	-0,32	0,02
3,78	-0,16	0,12
4,22	0,01	0,16
4,67	0,18	0,12
5,11	0,34	0,00
5,56	0,51	-0,19
6,00	0,68(L)	-0,45(L)
6,00	-0,75(R)	-0,45(R)
6,44	-0,58	-0,15
6,89	-0,42	0,07
7,33	-0,25	0,22
7,78	-0,08	0,29
8,22	0,08	0,29

G1 - CHARACTERISTIC (SLS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
8,67	0,25	0,22
9,11	0,42	0,07
9,56	0,58	-0,15
10,00	0,75(L)	-0,45(L)
10,00	-0,67(R)	-0,45(R)
10,44	-0,51	-0,19
10,89	-0,34	0,00
11,33	-0,17	0,12
11,78	-0,01	0,16
12,22	0,16	0,12
12,67	0,33	0,02
13,11	0,49	-0,16
13,56	0,66	-0,42
14,00	0,83(L)	-0,75(L)
14,00	-0,75(R)	-0,75(R)
14,22	-0,67	-0,59
14,44	-0,58	-0,45
14,67	-0,50	-0,33
14,89	-0,42	-0,23
15,11	-0,33	-0,15
15,33	-0,25	-0,08
15,56	-0,17	-0,04
15,78	-0,08	-0,01
16,00	0,00	0,00

G1 - characteristic (SLS)

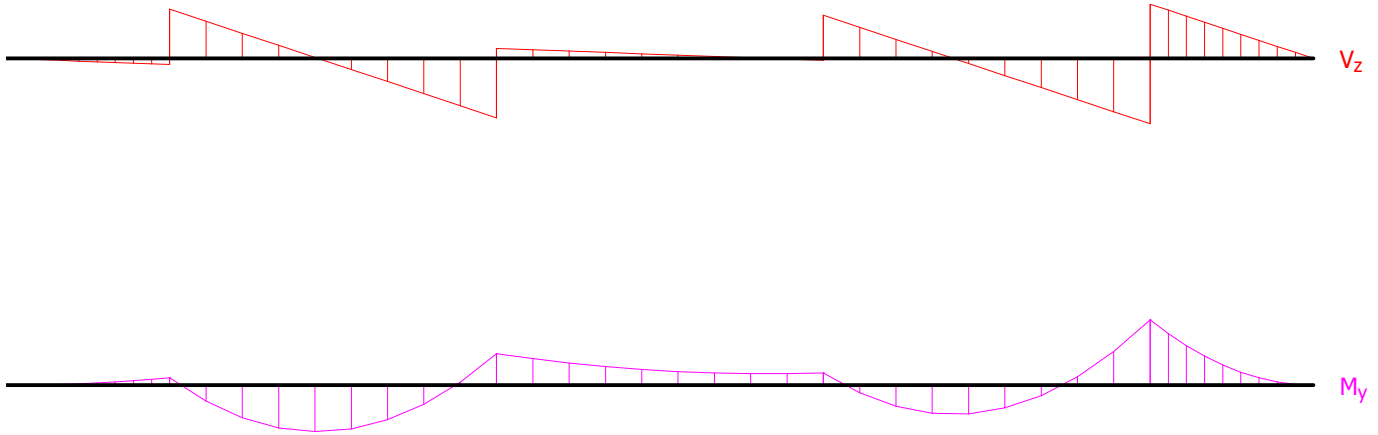


Q8: G1 - CHARACTERISTIC (SLS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,08	-0,01
0,44	0,17	-0,04
0,67	0,25	-0,08
0,89	0,33	-0,15

Q8:G1 - CHARACTERISTIC (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1,11	0,42	-0,23
1,33	0,50	-0,33
1,56	0,58	-0,45
1,78	0,67	-0,59
2,00	0,75(L)	-0,75(L)
2,00	-6,12(R)	-0,75(R)
2,44	-4,62	1,64
2,89	-3,12	3,36
3,33	-1,62	4,42
3,78	-0,12	4,81
4,22	1,38	4,53
4,67	2,88	3,58
5,11	4,38	1,97
5,56	5,88	-0,31
6,00	7,38(L)	-3,25(L)
6,00	-1,25(R)	-3,25(R)
6,44	-1,08	-2,73
6,89	-0,92	-2,29
7,33	-0,75	-1,92
7,78	-0,58	-1,62
8,22	-0,42	-1,40
8,67	-0,25	-1,25
9,11	-0,08	-1,18
9,56	0,08	-1,18
10,00	0,25(L)	-1,25(L)
10,00	-5,37(R)	-1,25(R)
10,44	-3,87	0,81
10,89	-2,37	2,19
11,33	-0,87	2,92
11,78	0,63	2,97
12,22	2,13	2,36
12,67	3,63	1,08
13,11	5,13	-0,86
13,56	6,63	-3,47
14,00	8,13(L)	-6,75(L)
14,00	-6,75(R)	-6,75(R)
14,22	-6,00	-5,33
14,44	-5,25	-4,08
14,67	-4,50	-3,00
14,89	-3,75	-2,08
15,11	-3,00	-1,33
15,33	-2,25	-0,75
15,56	-1,50	-0,33
15,78	-0,75	-0,08
16,00	0,00	0,00

Q8:G1 - characteristic (SLS)

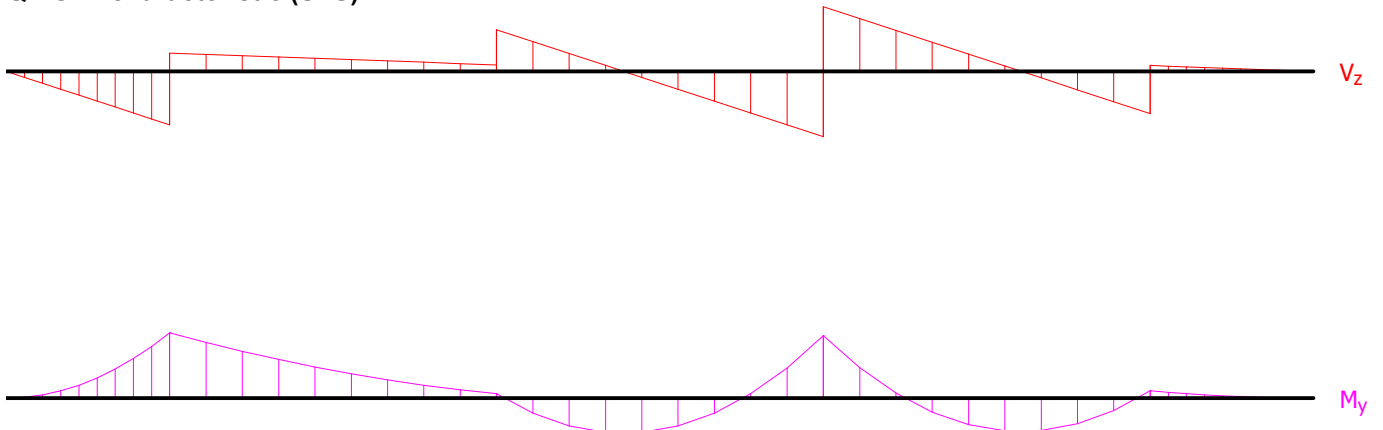


Q7:G1 - CHARACTERISTIC (SLS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	$M_{E dy}$ [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,75	-0,08
0,44	1,50	-0,33
0,67	2,25	-0,75
0,89	3,00	-1,33
1,11	3,75	-2,08
1,33	4,50	-3,00
1,56	5,25	-4,08
1,78	6,00	-5,33
2,00	6,75(L)	-6,75(L)
2,00	-2,32(R)	-6,75(R)
2,44	-2,16	-5,75
2,89	-1,99	-4,83
3,33	-1,82	-3,98
3,78	-1,66	-3,21
4,22	-1,49	-2,51
4,67	-1,32	-1,88
5,11	-1,16	-1,33
5,56	-0,99	-0,85
6,00	-0,82(L)	-0,45(L)
6,00	-5,25(R)	-0,45(R)
6,44	-3,75	1,55
6,89	-2,25	2,88
7,33	-0,75	3,55
7,78	0,75	3,55
8,22	2,25	2,88
8,67	3,75	1,55
9,11	5,25	-0,45
9,56	6,75	-3,12
10,00	8,25(L)	-6,45(L)
10,00	-8,17(R)	-6,45(R)
10,44	-6,67	-3,15
10,89	-5,17	-0,52
11,33	-3,67	1,45

Q7:G1 - CHARACTERISTIC (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
11,78	-2,17	2,75
12,22	-0,67	3,38
12,67	0,83	3,35
13,11	2,33	2,65
13,56	3,83	1,28
14,00	5,33(L)	-0,75(L)
14,00	-0,75(R)	-0,75(R)
14,22	-0,67	-0,59
14,44	-0,58	-0,45
14,67	-0,50	-0,33
14,89	-0,42	-0,23
15,11	-0,33	-0,15
15,33	-0,25	-0,08
15,56	-0,17	-0,04
15,78	-0,08	-0,01
16,00	0,00	0,00

Q7:G1 - characteristic (SLS)



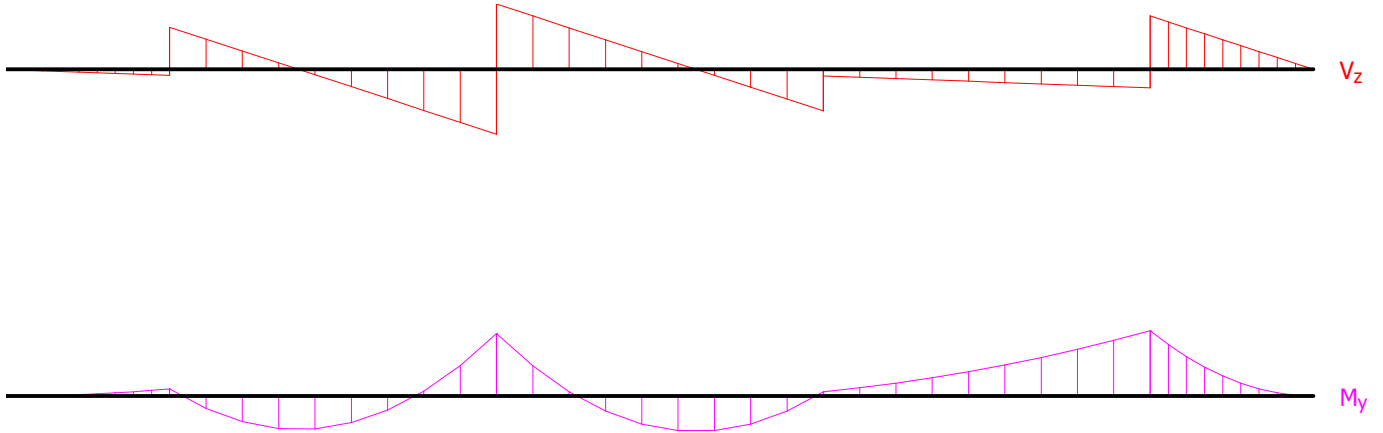
Q6:G1 - CHARACTERISTIC (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,08	-0,01
0,44	0,17	-0,04
0,67	0,25	-0,08
0,89	0,33	-0,15
1,11	0,42	-0,23
1,33	0,50	-0,33
1,56	0,58	-0,45
1,78	0,67	-0,59
2,00	0,75(L)	-0,75(L)
2,00	-5,32(R)	-0,75(R)
2,44	-3,82	1,28
2,89	-2,32	2,65

Q6:G1 - CHARACTERISTIC (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
3,33	-0,83	3,35
3,78	0,68	3,38
4,22	2,18	2,75
4,67	3,67	1,45
5,11	5,17	-0,52
5,56	6,68	-3,15
6,00	8,18(L)	-6,45(L)
6,00	-8,25(R)	-6,45(R)
6,44	-6,75	-3,12
6,89	-5,25	-0,45
7,33	-3,75	1,55
7,78	-2,25	2,88
8,22	-0,75	3,55
8,67	0,75	3,55
9,11	2,25	2,88
9,56	3,75	1,55
10,00	5,25(L)	-0,45(L)
10,00	0,83(R)	-0,45(R)
10,44	0,99	-0,85
10,89	1,16	-1,33
11,33	1,33	-1,88
11,78	1,49	-2,51
12,22	1,66	-3,21
12,67	1,83	-3,98
13,11	1,99	-4,83
13,56	2,16	-5,75
14,00	2,33(L)	-6,75(L)
14,00	-6,75(R)	-6,75(R)
14,22	-6,00	-5,33
14,44	-5,25	-4,08
14,67	-4,50	-3,00
14,89	-3,75	-2,08
15,11	-3,00	-1,33
15,33	-2,25	-0,75
15,56	-1,50	-0,33
15,78	-0,75	-0,08
16,00	0,00	0,00

Q6:G1 - characteristic (SLS)

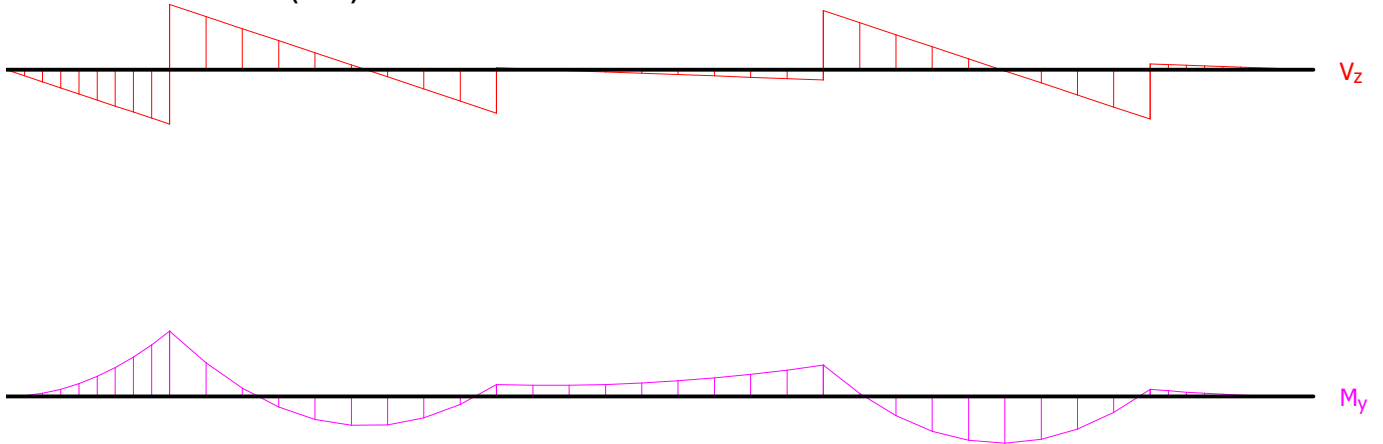


Q5: G1 - CHARACTERISTIC (SLS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,75	-0,08
0,44	1,50	-0,33
0,67	2,25	-0,75
0,89	3,00	-1,33
1,11	3,75	-2,08
1,33	4,50	-3,00
1,56	5,25	-4,08
1,78	6,00	-5,33
2,00	6,75(L)	-6,75(L)
2,00	-8,12(R)	-6,75(R)
2,44	-6,62	-3,47
2,89	-5,12	-0,86
3,33	-3,62	1,08
3,78	-2,12	2,36
4,22	-0,62	2,97
4,67	0,88	2,92
5,11	2,38	2,19
5,56	3,88	0,81
6,00	5,38(L)	-1,25(L)
6,00	-0,25(R)	-1,25(R)
6,44	-0,08	-1,18
6,89	0,08	-1,18
7,33	0,25	-1,25
7,78	0,42	-1,40
8,22	0,58	-1,62
8,67	0,75	-1,92
9,11	0,92	-2,29
9,56	1,08	-2,73
10,00	1,25(L)	-3,25(L)
10,00	-7,37(R)	-3,25(R)
10,44	-5,87	-0,31
10,89	-4,37	1,97
11,33	-2,87	3,58

Q5: G1 - CHARACTERISTIC (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
11,78	-1,37	4,53
12,22	0,13	4,81
12,67	1,63	4,42
13,11	3,13	3,36
13,56	4,63	1,64
14,00	6,13(L)	-0,75(L)
14,00	-0,75(R)	-0,75(R)
14,22	-0,67	-0,59
14,44	-0,58	-0,45
14,67	-0,50	-0,33
14,89	-0,42	-0,23
15,11	-0,33	-0,15
15,33	-0,25	-0,08
15,56	-0,17	-0,04
15,78	-0,08	-0,01
16,00	0,00	0,00

Q5:G1 - characteristic (SLS)



Q4: G1 - CHARACTERISTIC (SLS)

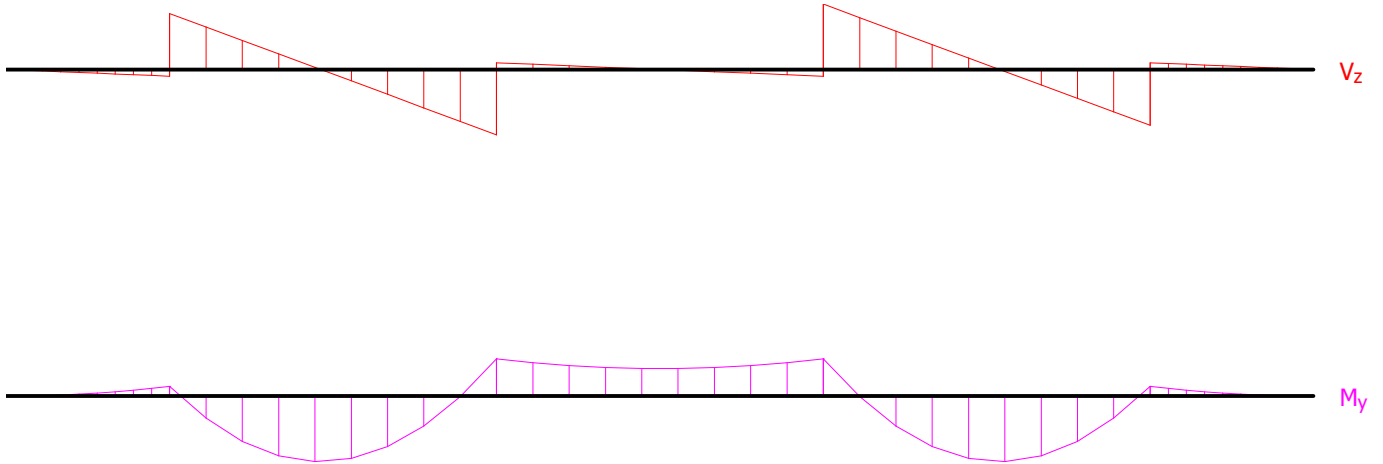
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,08	-0,01
0,44	0,17	-0,04
0,67	0,25	-0,08
0,89	0,33	-0,15
1,11	0,42	-0,23
1,33	0,50	-0,33
1,56	0,58	-0,45
1,78	0,67	-0,59
2,00	0,75(L)	-0,75(L)
2,00	-6,22(R)	-0,75(R)
2,44	-4,72	1,68



Q4:G1 - CHARACTERISTIC (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
2,89	-3,22	3,45
3,33	-1,72	4,55
3,78	-0,22	4,98
4,22	1,28	4,75
4,67	2,78	3,85
5,11	4,28	2,28
5,56	5,78	0,05
6,00	7,28(L)	-2,85(L)
6,00	-0,75(R)	-2,85(R)
6,44	-0,58	-2,55
6,89	-0,42	-2,33
7,33	-0,25	-2,18
7,78	-0,08	-2,11
8,22	0,08	-2,11
8,67	0,25	-2,18
9,11	0,42	-2,33
9,56	0,58	-2,55
10,00	0,75(L)	-2,85(L)
10,00	-7,27(R)	-2,85(R)
10,44	-5,77	0,05
10,89	-4,27	2,28
11,33	-2,77	3,85
11,78	-1,27	4,75
12,22	0,23	4,98
12,67	1,73	4,55
13,11	3,23	3,45
13,56	4,73	1,68
14,00	6,23(L)	-0,75(L)
14,00	-0,75(R)	-0,75(R)
14,22	-0,67	-0,59
14,44	-0,58	-0,45
14,67	-0,50	-0,33
14,89	-0,42	-0,23
15,11	-0,33	-0,15
15,33	-0,25	-0,08
15,56	-0,17	-0,04
15,78	-0,08	-0,01
16,00	0,00	0,00

Q4:G1 - characteristic (SLS)

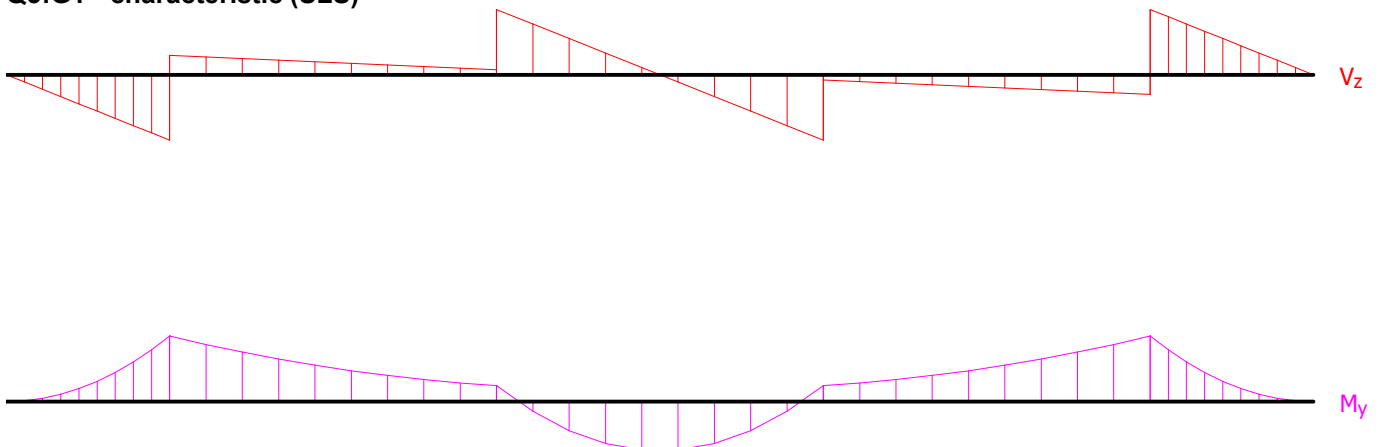


Q3: G1 - CHARACTERISTIC (SLS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,75	-0,08
0,44	1,50	-0,33
0,67	2,25	-0,75
0,89	3,00	-1,33
1,11	3,75	-2,08
1,33	4,50	-3,00
1,56	5,25	-4,08
1,78	6,00	-5,33
2,00	6,75(L)	-6,75(L)
2,00	-2,02(R)	-6,75(R)
2,44	-1,86	-5,89
2,89	-1,69	-5,10
3,33	-1,52	-4,38
3,78	-1,36	-3,74
4,22	-1,19	-3,18
4,67	-1,02	-2,68
5,11	-0,86	-2,26
5,56	-0,69	-1,92
6,00	-0,52(L)	-1,65(L)
6,00	-6,75(R)	-1,65(R)
6,44	-5,25	1,02
6,89	-3,75	3,02
7,33	-2,25	4,35
7,78	-0,75	5,02
8,22	0,75	5,02
8,67	2,25	4,35
9,11	3,75	3,02
9,56	5,25	1,02
10,00	6,75(L)	-1,65(L)
10,00	0,53(R)	-1,65(R)
10,44	0,69	-1,92
10,89	0,86	-2,26

Q3:G1 - CHARACTERISTIC (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
11,33	1,03	-2,68
11,78	1,19	-3,18
12,22	1,36	-3,74
12,67	1,53	-4,38
13,11	1,69	-5,10
13,56	1,86	-5,89
14,00	2,03(L)	-6,75(L)
14,00	-6,75(R)	-6,75(R)
14,22	-6,00	-5,33
14,44	-5,25	-4,08
14,67	-4,50	-3,00
14,89	-3,75	-2,08
15,11	-3,00	-1,33
15,33	-2,25	-0,75
15,56	-1,50	-0,33
15,78	-0,75	-0,08
16,00	0,00	0,00

Q3:G1 - characteristic (SLS)



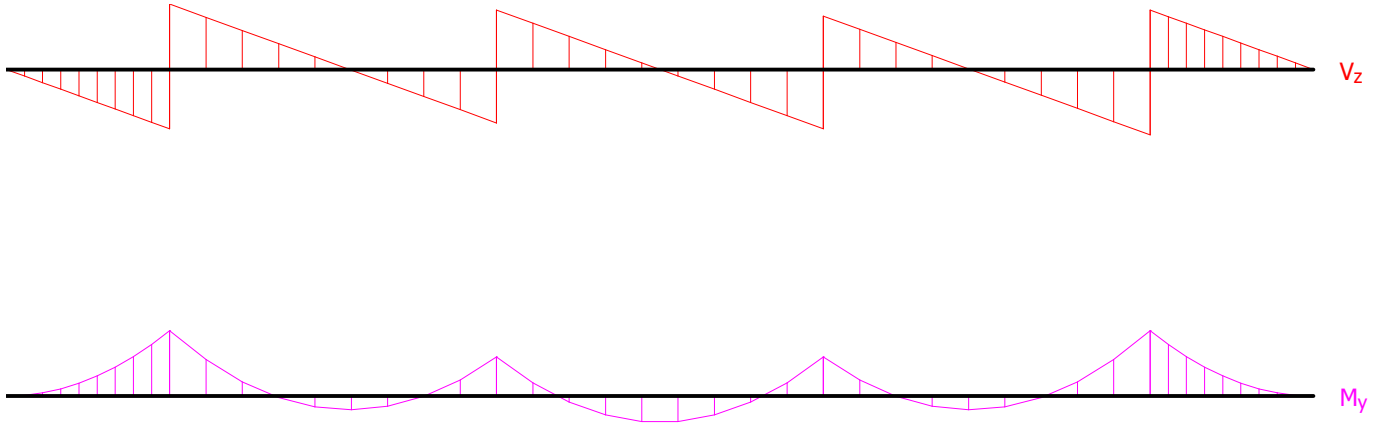
Q2:G1 - CHARACTERISTIC (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,75	-0,08
0,44	1,50	-0,33
0,67	2,25	-0,75
0,89	3,00	-1,33
1,11	3,75	-2,08
1,33	4,50	-3,00
1,56	5,25	-4,08
1,78	6,00	-5,33
2,00	6,75(L)	-6,75(L)
2,00	-7,42(R)	-6,75(R)

Q2:G1 - CHARACTERISTIC (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
2,44	-5,92	-3,78
2,89	-4,42	-1,48
3,33	-2,92	0,15
3,78	-1,42	1,12
4,22	0,08	1,42
4,67	1,58	1,05
5,11	3,08	0,02
5,56	4,58	-1,68
6,00	6,08(L)	-4,05(L)
6,00	-6,75(R)	-4,05(R)
6,44	-5,25	-1,38
6,89	-3,75	0,62
7,33	-2,25	1,95
7,78	-0,75	2,62
8,22	0,75	2,62
8,67	2,25	1,95
9,11	3,75	0,62
9,56	5,25	-1,38
10,00	6,75(L)	-4,05(L)
10,00	-6,07(R)	-4,05(R)
10,44	-4,57	-1,68
10,89	-3,07	0,02
11,33	-1,57	1,05
11,78	-0,07	1,42
12,22	1,43	1,12
12,67	2,93	0,15
13,11	4,43	-1,48
13,56	5,93	-3,78
14,00	7,43(L)	-6,75(L)
14,00	-6,75(R)	-6,75(R)
14,22	-6,00	-5,33
14,44	-5,25	-4,08
14,67	-4,50	-3,00
14,89	-3,75	-2,08
15,11	-3,00	-1,33
15,33	-2,25	-0,75
15,56	-1,50	-0,33
15,78	-0,75	-0,08
16,00	0,00	0,00

Q2:G1 - characteristic (SLS)

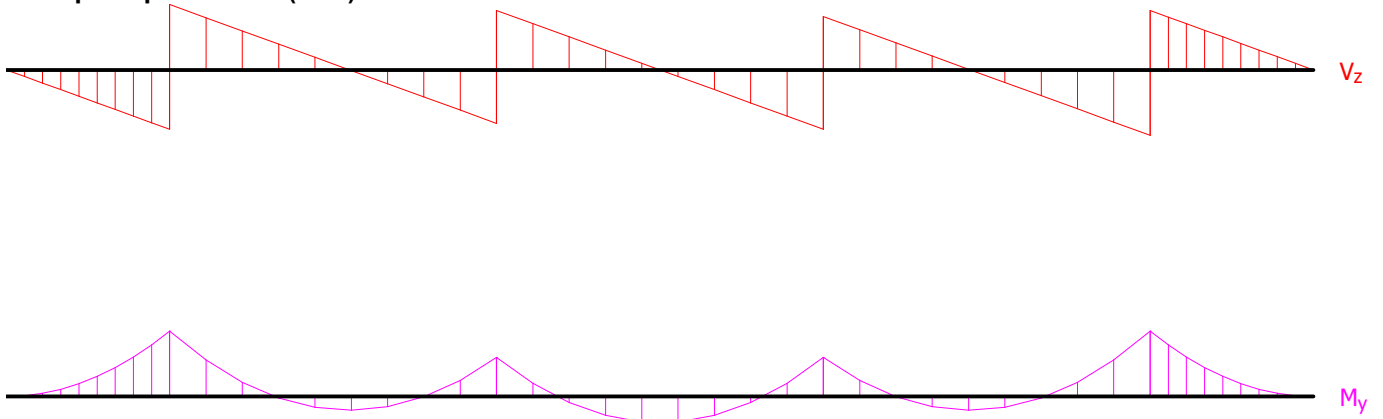


G1 - QUASI-PERMANENT (SLS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,08	-0,01
0,44	0,17	-0,04
0,67	0,25	-0,08
0,89	0,33	-0,15
1,11	0,42	-0,23
1,33	0,50	-0,33
1,56	0,58	-0,45
1,78	0,67	-0,59
2,00	0,75(L)	-0,75(L)
2,00	-0,82(R)	-0,75(R)
2,44	-0,66	-0,42
2,89	-0,49	-0,16
3,33	-0,32	0,02
3,78	-0,16	0,12
4,22	0,01	0,16
4,67	0,18	0,12
5,11	0,34	0,00
5,56	0,51	-0,19
6,00	0,68(L)	-0,45(L)
6,00	-0,75(R)	-0,45(R)
6,44	-0,58	-0,15
6,89	-0,42	0,07
7,33	-0,25	0,22
7,78	-0,08	0,29
8,22	0,08	0,29
8,67	0,25	0,22
9,11	0,42	0,07
9,56	0,58	-0,15
10,00	0,75(L)	-0,45(L)
10,00	-0,67(R)	-0,45(R)
10,44	-0,51	-0,19
10,89	-0,34	0,00
11,33	-0,17	0,12

G1 - QUASI-PERMANENT (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
11,78	-0,01	0,16
12,22	0,16	0,12
12,67	0,33	0,02
13,11	0,49	-0,16
13,56	0,66	-0,42
14,00	0,83(L)	-0,75(L)
14,00	-0,75(R)	-0,75(R)
14,22	-0,67	-0,59
14,44	-0,58	-0,45
14,67	-0,50	-0,33
14,89	-0,42	-0,23
15,11	-0,33	-0,15
15,33	-0,25	-0,08
15,56	-0,17	-0,04
15,78	-0,08	-0,01
16,00	0,00	0,00

G1 - quasi-permanent (SLS)



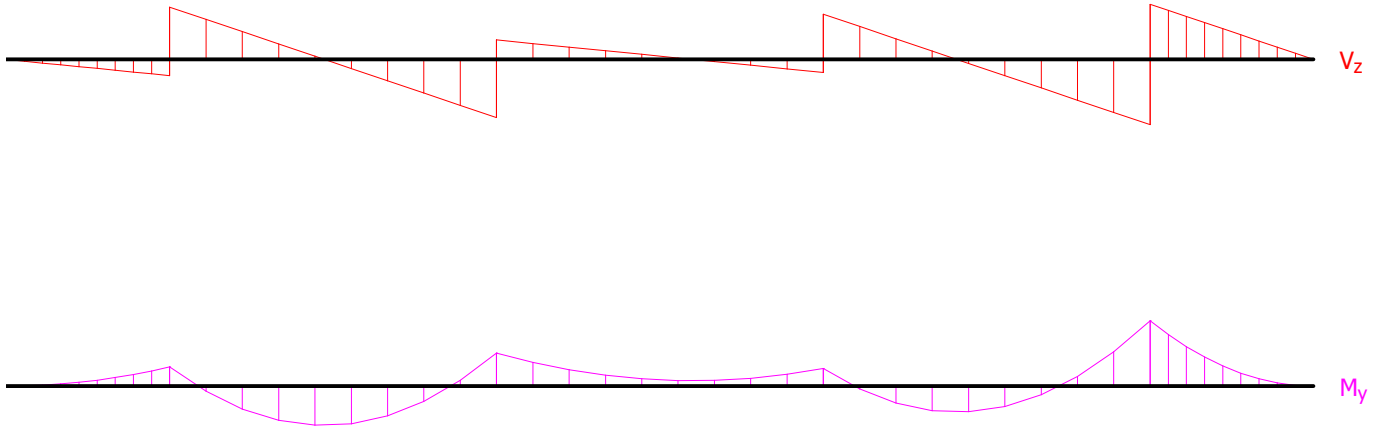
G1+Q8 - QUASI-PERMANENT (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,08	-0,01
0,44	0,17	-0,04
0,67	0,25	-0,08
0,89	0,33	-0,15
1,11	0,42	-0,23
1,33	0,50	-0,33
1,56	0,58	-0,45
1,78	0,67	-0,59
2,00	0,75(L)	-0,75(L)
2,00	-2,42(R)	-0,75(R)
2,44	-1,85	0,20
2,89	-1,28	0,89

G1+Q8 - QUASI-PERMANENT (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
3,33	-0,72	1,34
3,78	-0,15	1,53
4,22	0,42	1,47
4,67	0,98	1,16
5,11	1,55	0,59
5,56	2,12	-0,22
6,00	2,68(L)	-1,29(L)
6,00	-0,90(R)	-1,29(R)
6,44	-0,73	-0,93
6,89	-0,57	-0,64
7,33	-0,40	-0,42
7,78	-0,23	-0,28
8,22	-0,07	-0,22
8,67	0,10	-0,22
9,11	0,27	-0,30
9,56	0,43	-0,46
10,00	0,60(L)	-0,69(L)
10,00	-2,08(R)	-0,69(R)
10,44	-1,52	0,11
10,89	-0,95	0,66
11,33	-0,38	0,96
11,78	0,18	1,00
12,22	0,75	0,80
12,67	1,32	0,34
13,11	1,88	-0,37
13,56	2,45	-1,34
14,00	3,02(L)	-2,55(L)
14,00	-2,55(R)	-2,55(R)
14,22	-2,27	-2,01
14,44	-1,98	-1,54
14,67	-1,70	-1,13
14,89	-1,42	-0,79
15,11	-1,13	-0,50
15,33	-0,85	-0,28
15,56	-0,57	-0,13
15,78	-0,28	-0,03
16,00	0,00	0,00

G1+Q8 - quasi-permanent (SLS)



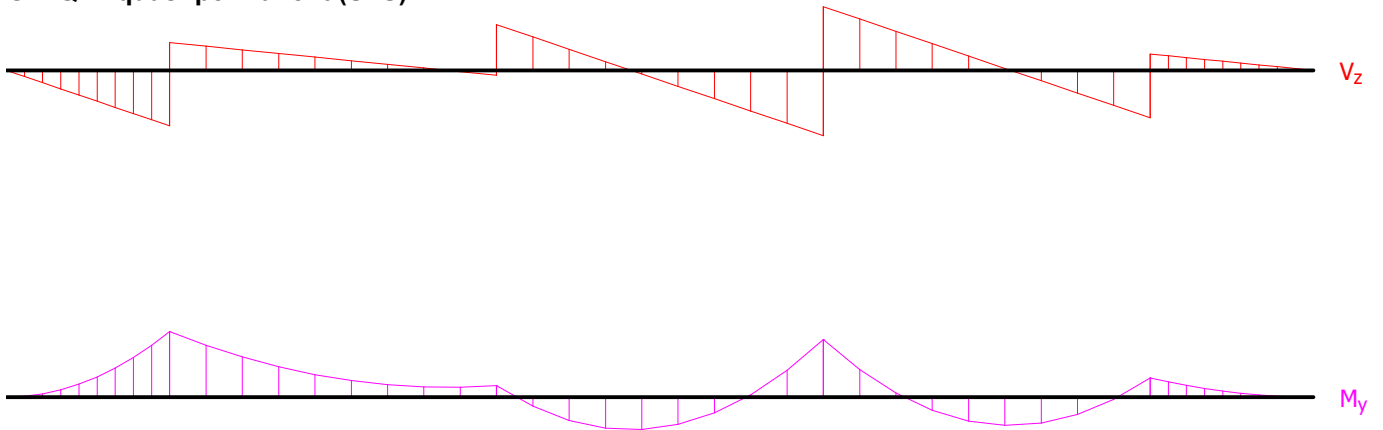
G1+Q7 - QUASI-PERMANENT (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,28	-0,03
0,44	0,57	-0,13
0,67	0,85	-0,28
0,89	1,13	-0,50
1,11	1,42	-0,79
1,33	1,70	-1,13
1,56	1,98	-1,54
1,78	2,27	-2,01
2,00	2,55(L)	-2,55(L)
2,00	-1,27(R)	-2,55(R)
2,44	-1,11	-2,02
2,89	-0,94	-1,56
3,33	-0,77	-1,18
3,78	-0,61	-0,88
4,22	-0,44	-0,64
4,67	-0,27	-0,48
5,11	-0,11	-0,40
5,56	0,06	-0,39
6,00	0,23(L)	-0,45(L)
6,00	-2,10(R)	-0,45(R)
6,44	-1,53	0,36
6,89	-0,97	0,91
7,33	-0,40	1,22
7,78	0,17	1,27
8,22	0,73	1,07
8,67	1,30	0,62
9,11	1,87	-0,09
9,56	2,43	-1,04
10,00	3,00(L)	-2,25(L)
10,00	-2,92(R)	-2,25(R)
10,44	-2,36	-1,08
10,89	-1,79	-0,15
11,33	-1,22	0,52

G1+Q7 - QUASI-PERMANENT (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
11,78	-0,66	0,94
12,22	-0,09	1,10
12,67	0,48	1,02
13,11	1,04	0,68
13,56	1,61	0,09
14,00	2,18(L)	-0,75(L)
14,00	-0,75(R)	-0,75(R)
14,22	-0,67	-0,59
14,44	-0,58	-0,45
14,67	-0,50	-0,33
14,89	-0,42	-0,23
15,11	-0,33	-0,15
15,33	-0,25	-0,08
15,56	-0,17	-0,04
15,78	-0,08	-0,01
16,00	0,00	0,00

G1+Q7 - quasi-permanent (SLS)



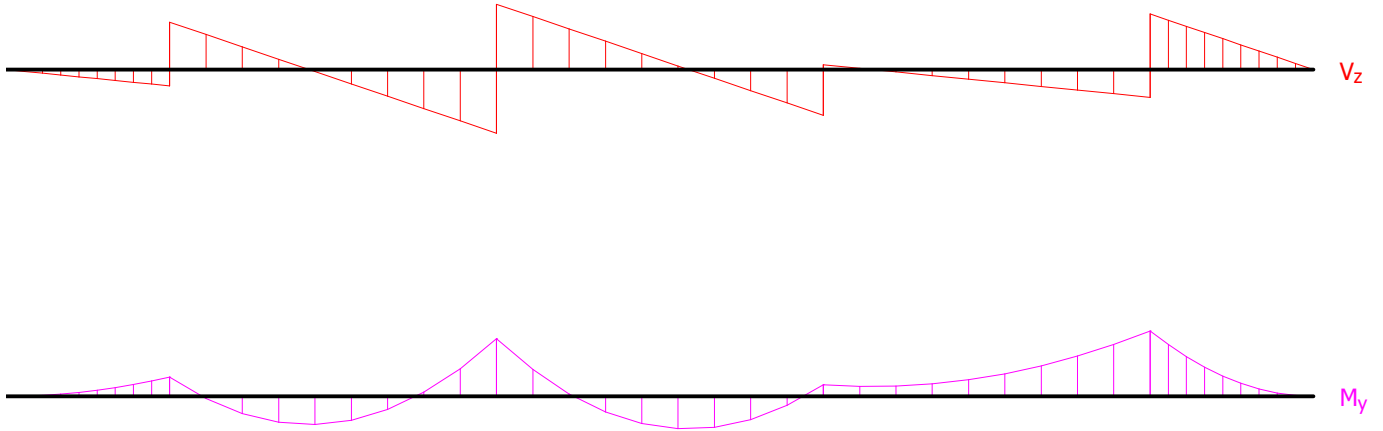
G1+Q6 - QUASI-PERMANENT (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,08	-0,01
0,44	0,17	-0,04
0,67	0,25	-0,08
0,89	0,33	-0,15
1,11	0,42	-0,23
1,33	0,50	-0,33
1,56	0,58	-0,45
1,78	0,67	-0,59
2,00	0,75(L)	-0,75(L)
2,00	-2,18(R)	-0,75(R)
2,44	-1,61	0,09
2,89	-1,04	0,68

G1+Q6 - QUASI-PERMANENT (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
3,33	-0,48	1,02
3,78	0,09	1,10
4,22	0,66	0,94
4,67	1,22	0,52
5,11	1,79	-0,15
5,56	2,36	-1,08
6,00	2,92(L)	-2,25(L)
6,00	-3,00(R)	-2,25(R)
6,44	-2,43	-1,04
6,89	-1,87	-0,09
7,33	-1,30	0,62
7,78	-0,73	1,07
8,22	-0,17	1,27
8,67	0,40	1,22
9,11	0,97	0,91
9,56	1,53	0,36
10,00	2,10(L)	-0,45(L)
10,00	-0,22(R)	-0,45(R)
10,44	-0,06	-0,39
10,89	0,11	-0,40
11,33	0,28	-0,48
11,78	0,44	-0,64
12,22	0,61	-0,88
12,67	0,78	-1,18
13,11	0,94	-1,56
13,56	1,11	-2,02
14,00	1,28(L)	-2,55(L)
14,00	-2,55(R)	-2,55(R)
14,22	-2,27	-2,01
14,44	-1,98	-1,54
14,67	-1,70	-1,13
14,89	-1,42	-0,79
15,11	-1,13	-0,50
15,33	-0,85	-0,28
15,56	-0,57	-0,13
15,78	-0,28	-0,03
16,00	0,00	0,00

G1+Q6 - quasi-permanent (SLS)

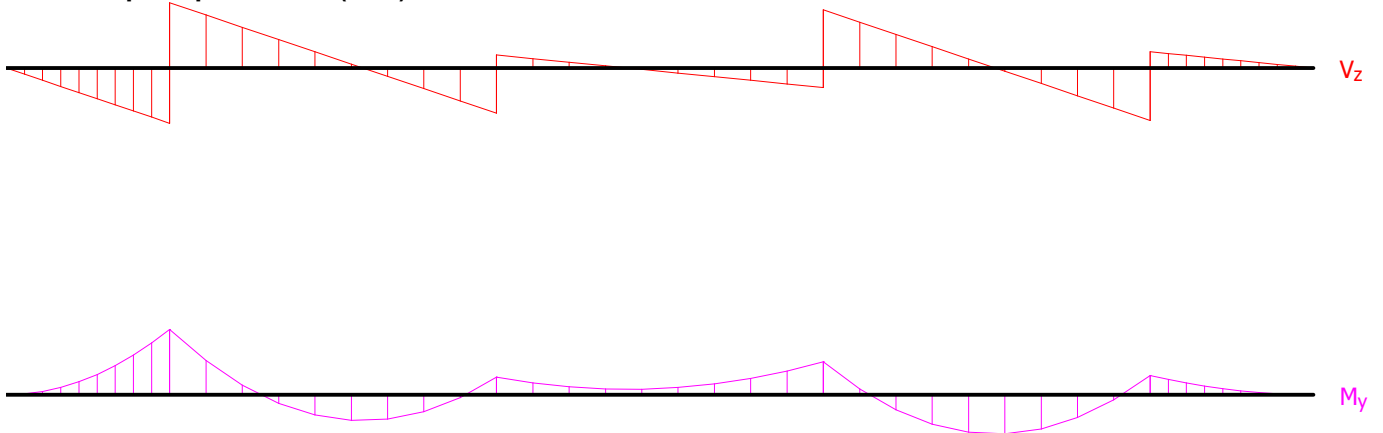


G1+Q5 - QUASI-PERMANENT (SLS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,28	-0,03
0,44	0,57	-0,13
0,67	0,85	-0,28
0,89	1,13	-0,50
1,11	1,42	-0,79
1,33	1,70	-1,13
1,56	1,98	-1,54
1,78	2,27	-2,01
2,00	2,55(L)	-2,55(L)
2,00	-3,01(R)	-2,55(R)
2,44	-2,45	-1,34
2,89	-1,88	-0,37
3,33	-1,31	0,34
3,78	-0,75	0,80
4,22	-0,18	1,00
4,67	0,39	0,96
5,11	0,95	0,66
5,56	1,52	0,11
6,00	2,09(L)	-0,69(L)
6,00	-0,60(R)	-0,69(R)
6,44	-0,43	-0,46
6,89	-0,27	-0,30
7,33	-0,10	-0,22
7,78	0,07	-0,22
8,22	0,23	-0,28
8,67	0,40	-0,42
9,11	0,57	-0,64
9,56	0,73	-0,93
10,00	0,90(L)	-1,29(L)
10,00	-2,68(R)	-1,29(R)
10,44	-2,12	-0,22
10,89	-1,55	0,59
11,33	-0,98	1,16

G1+Q5 - QUASI-PERMANENT (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
11,78	-0,42	1,47
12,22	0,15	1,53
12,67	0,72	1,34
13,11	1,28	0,89
13,56	1,85	0,20
14,00	2,42(L)	-0,75(L)
14,00	-0,75(R)	-0,75(R)
14,22	-0,67	-0,59
14,44	-0,58	-0,45
14,67	-0,50	-0,33
14,89	-0,42	-0,23
15,11	-0,33	-0,15
15,33	-0,25	-0,08
15,56	-0,17	-0,04
15,78	-0,08	-0,01
16,00	0,00	0,00

G1+Q5 - quasi-permanent (SLS)



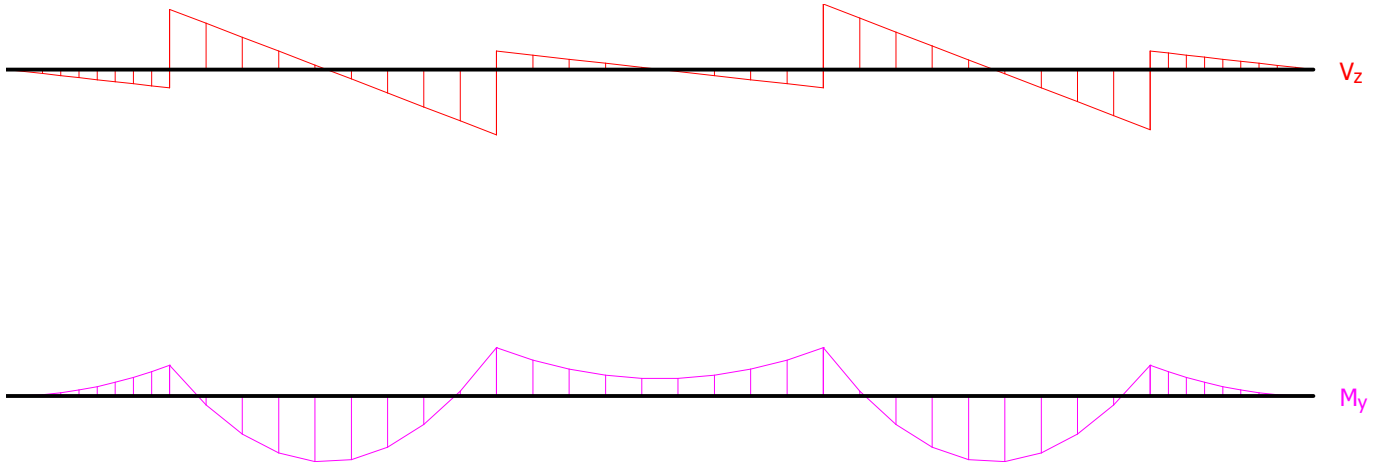
G1+Q4 - QUASI-PERMANENT (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,08	-0,01
0,44	0,17	-0,04
0,67	0,25	-0,08
0,89	0,33	-0,15
1,11	0,42	-0,23
1,33	0,50	-0,33
1,56	0,58	-0,45
1,78	0,67	-0,59
2,00	0,75(L)	-0,75(L)
2,00	-2,44(R)	-0,75(R)
2,44	-1,88	0,21
2,89	-1,31	0,92

G1+Q4 - QUASI-PERMANENT (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
3,33	-0,74	1,38
3,78	-0,18	1,58
4,22	0,39	1,54
4,67	0,95	1,24
5,11	1,52	0,69
5,56	2,09	-0,12
6,00	2,66(L)	-1,17(L)
6,00	-0,75(R)	-1,17(R)
6,44	-0,58	-0,87
6,89	-0,42	-0,65
7,33	-0,25	-0,50
7,78	-0,08	-0,43
8,22	0,08	-0,43
8,67	0,25	-0,50
9,11	0,42	-0,65
9,56	0,58	-0,87
10,00	0,75(L)	-1,17(L)
10,00	-2,65(R)	-1,17(R)
10,44	-2,09	-0,12
10,89	-1,52	0,69
11,33	-0,95	1,24
11,78	-0,39	1,54
12,22	0,18	1,58
12,67	0,75	1,38
13,11	1,31	0,92
13,56	1,88	0,21
14,00	2,45(L)	-0,75(L)
14,00	-0,75(R)	-0,75(R)
14,22	-0,67	-0,59
14,44	-0,58	-0,45
14,67	-0,50	-0,33
14,89	-0,42	-0,23
15,11	-0,33	-0,15
15,33	-0,25	-0,08
15,56	-0,17	-0,04
15,78	-0,08	-0,01
16,00	0,00	0,00

G1+Q4 - quasi-permanent (SLS)

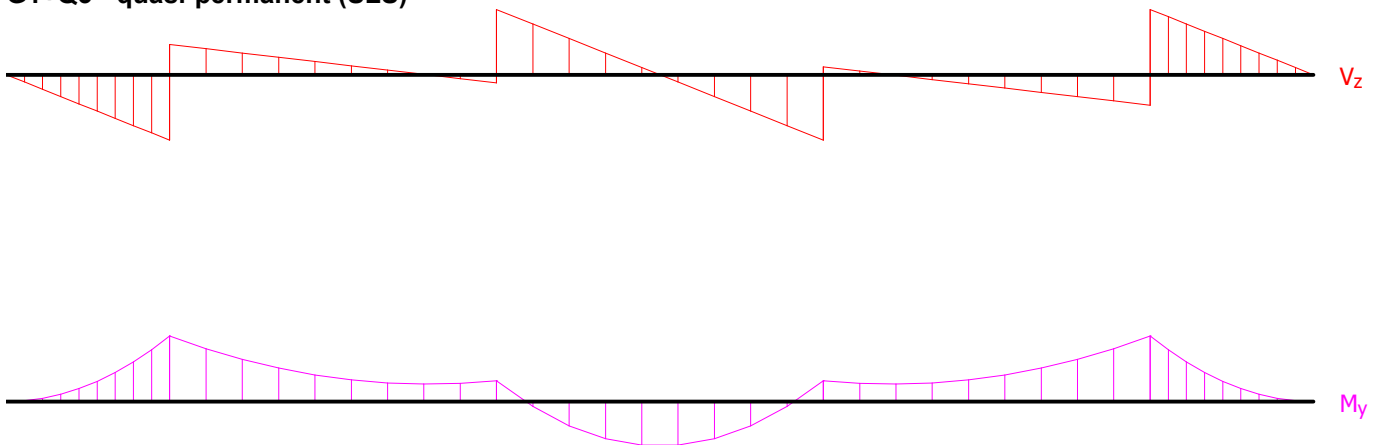


G1+Q3 - QUASI-PERMANENT (SLS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,28	-0,03
0,44	0,57	-0,13
0,67	0,85	-0,28
0,89	1,13	-0,50
1,11	1,42	-0,79
1,33	1,70	-1,13
1,56	1,98	-1,54
1,78	2,27	-2,01
2,00	2,55(L)	-2,55(L)
2,00	-1,18(R)	-2,55(R)
2,44	-1,02	-2,06
2,89	-0,85	-1,64
3,33	-0,68	-1,30
3,78	-0,52	-1,04
4,22	-0,35	-0,84
4,67	-0,18	-0,72
5,11	-0,02	-0,68
5,56	0,15	-0,71
6,00	0,32(L)	-0,81(L)
6,00	-2,55(R)	-0,81(R)
6,44	-1,98	0,20
6,89	-1,42	0,95
7,33	-0,85	1,46
7,78	-0,28	1,71
8,22	0,28	1,71
8,67	0,85	1,46
9,11	1,42	0,95
9,56	1,98	0,20
10,00	2,55(L)	-0,81(L)
10,00	-0,31(R)	-0,81(R)
10,44	-0,15	-0,71
10,89	0,02	-0,68

G1+Q3 - QUASI-PERMANENT (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
11,33	0,19	-0,72
11,78	0,35	-0,84
12,22	0,52	-1,04
12,67	0,69	-1,30
13,11	0,85	-1,64
13,56	1,02	-2,06
14,00	1,19(L)	-2,55(L)
14,00	-2,55(R)	-2,55(R)
14,22	-2,27	-2,01
14,44	-1,98	-1,54
14,67	-1,70	-1,13
14,89	-1,42	-0,79
15,11	-1,13	-0,50
15,33	-0,85	-0,28
15,56	-0,57	-0,13
15,78	-0,28	-0,03
16,00	0,00	0,00

G1+Q3 - quasi-permanent (SLS)



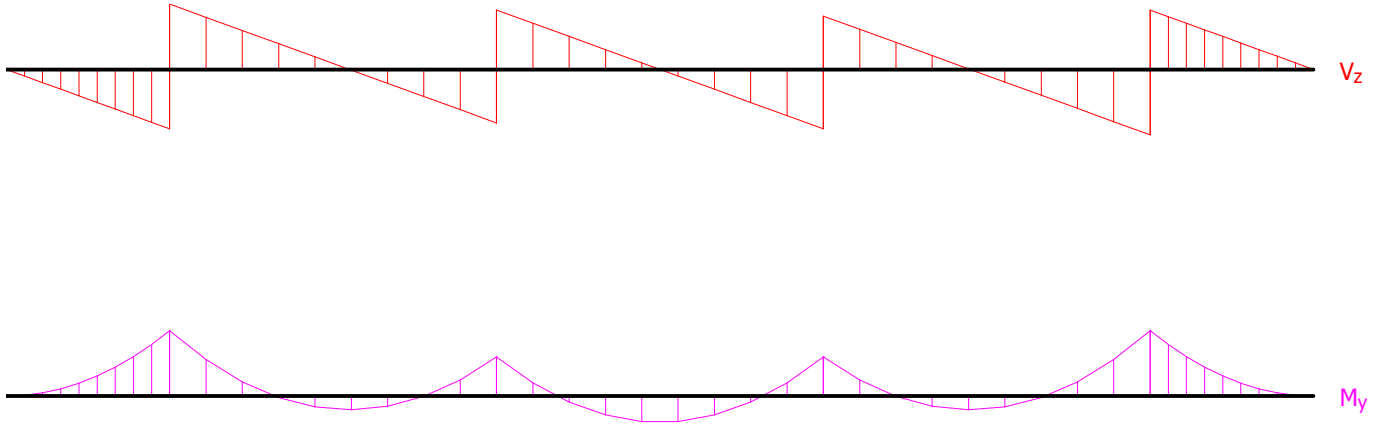
G1+Q2 - QUASI-PERMANENT (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,28	-0,03
0,44	0,57	-0,13
0,67	0,85	-0,28
0,89	1,13	-0,50
1,11	1,42	-0,79
1,33	1,70	-1,13
1,56	1,98	-1,54
1,78	2,27	-2,01
2,00	2,55(L)	-2,55(L)
2,00	-2,81(R)	-2,55(R)
2,44	-2,24	-1,43

G1+Q2 - QUASI-PERMANENT (SLS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
2,89	-1,67	-0,56
3,33	-1,11	0,06
3,78	-0,54	0,42
4,22	0,03	0,54
4,67	0,59	0,40
5,11	1,16	0,01
5,56	1,73	-0,64
6,00	2,29(L)	-1,53(L)
6,00	-2,55(R)	-1,53(R)
6,44	-1,98	-0,52
6,89	-1,42	0,23
7,33	-0,85	0,74
7,78	-0,28	0,99
8,22	0,28	0,99
8,67	0,85	0,74
9,11	1,42	0,23
9,56	1,98	-0,52
10,00	2,55(L)	-1,53(L)
10,00	-2,29(R)	-1,53(R)
10,44	-1,73	-0,64
10,89	-1,16	0,01
11,33	-0,59	0,40
11,78	-0,03	0,54
12,22	0,54	0,42
12,67	1,11	0,06
13,11	1,67	-0,56
13,56	2,24	-1,43
14,00	2,81(L)	-2,55(L)
14,00	-2,55(R)	-2,55(R)
14,22	-2,27	-2,01
14,44	-1,98	-1,54
14,67	-1,70	-1,13
14,89	-1,42	-0,79
15,11	-1,13	-0,50
15,33	-0,85	-0,28
15,56	-0,57	-0,13
15,78	-0,28	-0,03
16,00	0,00	0,00

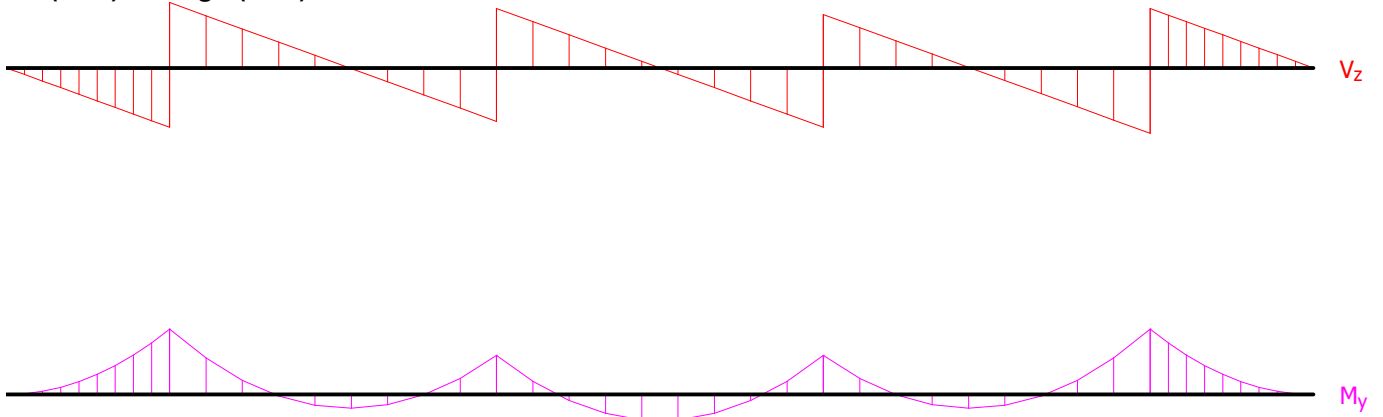
G1+Q2 - quasi-permanent (SLS)



G1 (ALT.A) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,11	-0,01
0,44	0,23	-0,05
0,67	0,34	-0,11
0,89	0,45	-0,20
1,11	0,56	-0,31
1,33	0,68	-0,45
1,56	0,79	-0,61
1,78	0,90	-0,80
2,00	1,01(L)	-1,01(L)
2,00	-1,11(R)	-1,01(R)
2,44	-0,89	-0,57
2,89	-0,66	-0,22
3,33	-0,44	0,02
3,78	-0,21	0,17
4,22	0,01	0,21
4,67	0,24	0,16
5,11	0,46	0,00
5,56	0,69	-0,25
6,00	0,91(L)	-0,61(L)
6,00	-1,01(R)	-0,61(R)
6,44	-0,79	-0,21
6,89	-0,56	0,09
7,33	-0,34	0,29
7,78	-0,11	0,39
8,22	0,11	0,39
8,67	0,34	0,29
9,11	0,56	0,09
9,56	0,79	-0,21
10,00	1,01(L)	-0,61(L)
10,00	-0,91(R)	-0,61(R)
10,44	-0,69	-0,25
10,89	-0,46	0,00
11,33	-0,24	0,16

G1 (ALT.A) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
11,78	-0,01	0,21
12,22	0,21	0,17
12,67	0,44	0,02
13,11	0,66	-0,22
13,56	0,89	-0,57
14,00	1,11(L)	-1,01(L)
14,00	-1,01(R)	-1,01(R)
14,22	-0,90	-0,80
14,44	-0,79	-0,61
14,67	-0,68	-0,45
14,89	-0,56	-0,31
15,11	-0,45	-0,20
15,33	-0,34	-0,11
15,56	-0,23	-0,05
15,78	-0,11	-0,01
16,00	0,00	0,00

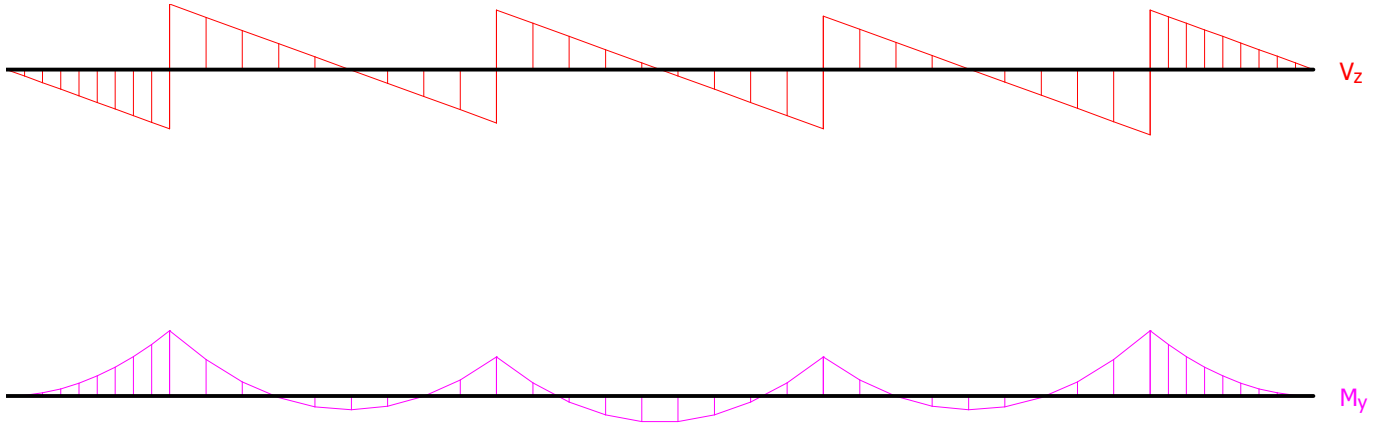
G1 (alt.a) - design (ULS)



G1 (ALT.B) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,10	-0,01
0,44	0,19	-0,04
0,67	0,29	-0,10
0,89	0,38	-0,17
1,11	0,48	-0,27
1,33	0,57	-0,38
1,56	0,67	-0,52
1,78	0,76	-0,68
2,00	0,86(L)	-0,86(L)
2,00	-0,95(R)	-0,86(R)
2,44	-0,76	-0,48
2,89	-0,56	-0,19

G1 (ALT.B) - DESIGN (ULS)		
Position	V_{Edz}	M_{Edy}
[m]	[kN]	[kNm]
3,33	-0,37	0,02
3,78	-0,18	0,14
4,22	0,01	0,18
4,67	0,20	0,13
5,11	0,39	0,00
5,56	0,58	-0,21
6,00	0,77(L)	-0,52(L)
6,00	-0,86(R)	-0,52(R)
6,44	-0,67	-0,18
6,89	-0,48	0,08
7,33	-0,29	0,25
7,78	-0,10	0,33
8,22	0,10	0,33
8,67	0,29	0,25
9,11	0,48	0,08
9,56	0,67	-0,18
10,00	0,86(L)	-0,52(L)
10,00	-0,77(R)	-0,52(R)
10,44	-0,58	-0,21
10,89	-0,39	0,00
11,33	-0,20	0,13
11,78	-0,01	0,18
12,22	0,18	0,14
12,67	0,37	0,02
13,11	0,56	-0,19
13,56	0,76	-0,48
14,00	0,95(L)	-0,86(L)
14,00	-0,86(R)	-0,86(R)
14,22	-0,77	-0,68
14,44	-0,67	-0,52
14,67	-0,57	-0,38
14,89	-0,48	-0,27
15,11	-0,38	-0,17
15,33	-0,29	-0,10
15,56	-0,19	-0,04
15,78	-0,10	-0,01
16,00	0,00	0,00

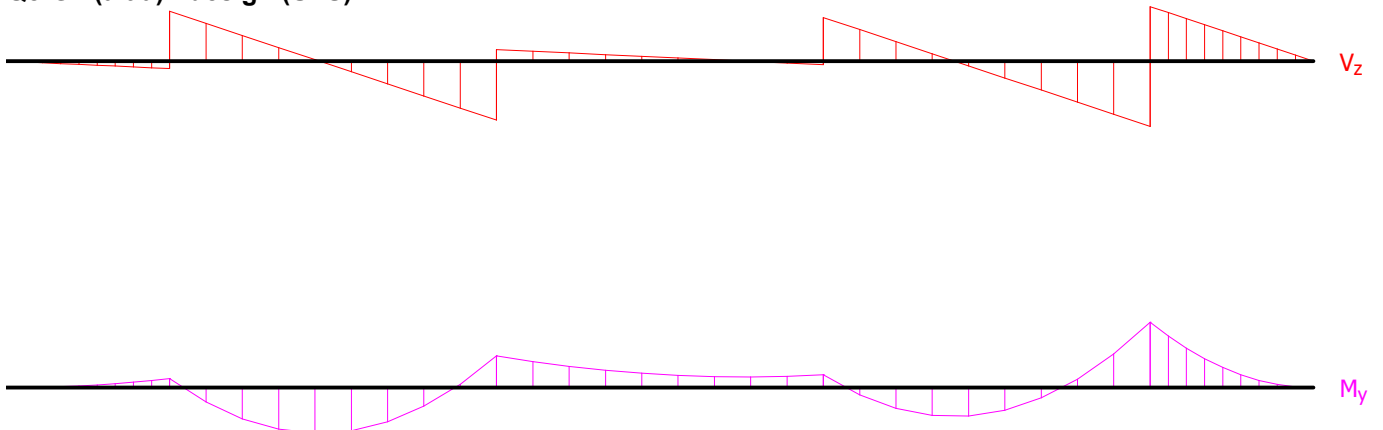
G1 (alt.b) - design (ULS)



Q8:G1 (ALT.A) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,11	-0,01
0,44	0,23	-0,05
0,67	0,34	-0,11
0,89	0,45	-0,20
1,11	0,56	-0,31
1,33	0,68	-0,45
1,56	0,79	-0,61
1,78	0,90	-0,80
2,00	1,01(L)	-1,01(L)
2,00	-6,68(R)	-1,01(R)
2,44	-5,05	1,59
2,89	-3,43	3,48
3,33	-1,80	4,64
3,78	-0,18	5,08
4,22	1,45	4,80
4,67	3,07	3,80
5,11	4,70	2,07
5,56	6,32	-0,38
6,00	7,95(L)	-3,55(L)
6,00	-1,54(R)	-3,55(R)
6,44	-1,31	-2,91
6,89	-1,09	-2,38
7,33	-0,86	-1,95
7,78	-0,64	-1,61
8,22	-0,41	-1,38
8,67	-0,19	-1,25
9,11	0,04	-1,21
9,56	0,26	-1,28
10,00	0,49(L)	-1,45(L)
10,00	-5,85(R)	-1,45(R)
10,44	-4,22	0,79
10,89	-2,60	2,30
11,33	-0,97	3,10

Q8:G1 (ALT.A) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
11,78	0,65	3,17
12,22	2,28	2,52
12,67	3,90	1,14
13,11	5,53	-0,95
13,56	7,15	-3,77
14,00	8,78(L)	-7,31(L)
14,00	-7,31(R)	-7,31(R)
14,22	-6,50	-5,78
14,44	-5,69	-4,42
14,67	-4,88	-3,25
14,89	-4,06	-2,26
15,11	-3,25	-1,44
15,33	-2,44	-0,81
15,56	-1,63	-0,36
15,78	-0,81	-0,09
16,00	0,00	0,00

Q8:G1 (alt.a) - design (ULS)

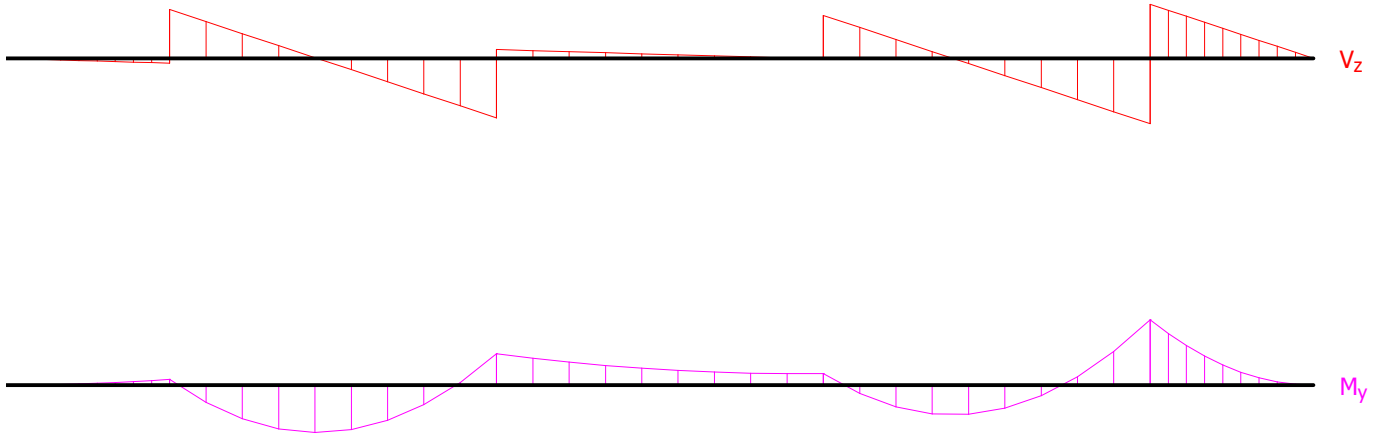


Q8:G1 (ALT.B) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,10	-0,01
0,44	0,19	-0,04
0,67	0,29	-0,10
0,89	0,38	-0,17
1,11	0,48	-0,27
1,33	0,57	-0,38
1,56	0,67	-0,52
1,78	0,76	-0,68
2,00	0,86(L)	-0,86(L)
2,00	-8,90(R)	-0,86(R)
2,44	-6,71	2,61
2,89	-4,51	5,10



Q8:G1 (ALT.B) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
3,33	-2,32	6,62
3,78	-0,13	7,16
4,22	2,06	6,74
4,67	4,25	5,33
5,11	6,44	2,96
5,56	8,63	-0,39
6,00	10,82(L)	-4,72(L)
6,00	-1,61(R)	-4,72(R)
6,44	-1,42	-4,04
6,89	-1,23	-3,45
7,33	-1,04	-2,95
7,78	-0,85	-2,53
8,22	-0,65	-2,20
8,67	-0,46	-1,95
9,11	-0,27	-1,79
9,56	-0,08	-1,71
10,00	0,11(L)	-1,72(L)
10,00	-7,82(R)	-1,72(R)
10,44	-5,63	1,27
10,89	-3,44	3,29
11,33	-1,25	4,33
11,78	0,94	4,40
12,22	3,13	3,50
12,67	5,32	1,62
13,11	7,51	-1,23
13,56	9,71	-5,06
14,00	11,90(L)	-9,86(L)
14,00	-9,86(R)	-9,86(R)
14,22	-8,77	-7,79
14,44	-7,67	-5,97
14,67	-6,57	-4,38
14,89	-5,48	-3,04
15,11	-4,38	-1,95
15,33	-3,29	-1,10
15,56	-2,19	-0,49
15,78	-1,10	-0,12
16,00	0,00	0,00

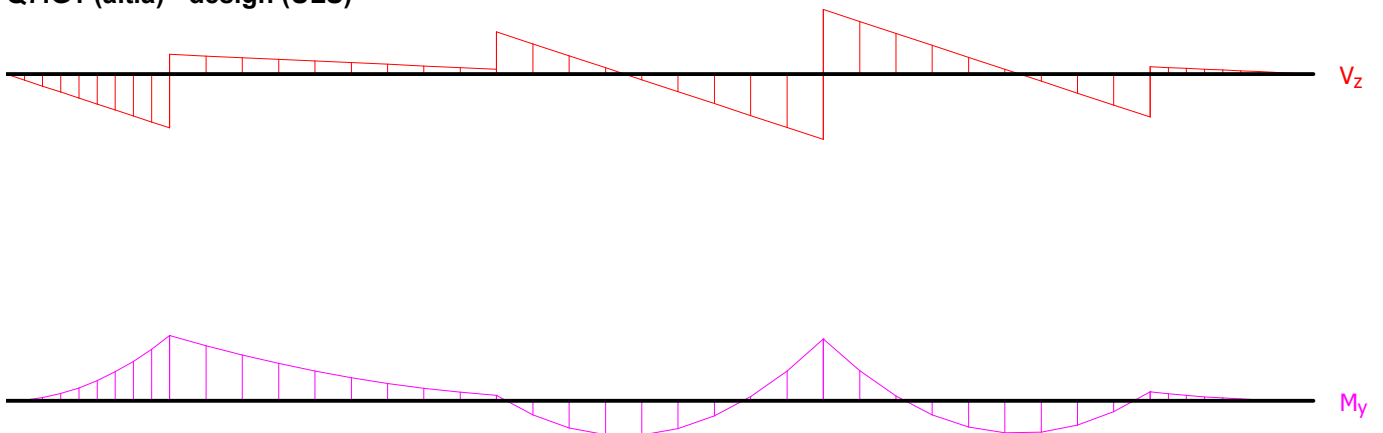
Q8:G1 (alt.b) - design (ULS)



Q7:G1 (ALT.A) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,81	-0,09
0,44	1,62	-0,36
0,67	2,44	-0,81
0,89	3,25	-1,44
1,11	4,06	-2,26
1,33	4,87	-3,25
1,56	5,69	-4,42
1,78	6,50	-5,78
2,00	7,31(L)	-7,31(L)
2,00	-2,69(R)	-7,31(R)
2,44	-2,46	-6,17
2,89	-2,24	-5,12
3,33	-2,01	-4,18
3,78	-1,79	-3,33
4,22	-1,56	-2,59
4,67	-1,34	-1,94
5,11	-1,11	-1,40
5,56	-0,89	-0,95
6,00	-0,66(L)	-0,61(L)
6,00	-5,74(R)	-0,61(R)
6,44	-4,11	1,58
6,89	-2,49	3,05
7,33	-0,86	3,79
7,78	0,76	3,81
8,22	2,39	3,11
8,67	4,01	1,69
9,11	5,64	-0,45
9,56	7,26	-3,32
10,00	8,89(L)	-6,91(L)
10,00	-8,79(R)	-6,91(R)
10,44	-7,16	-3,36
10,89	-5,54	-0,54
11,33	-3,91	1,56

Q7:G1 (ALT.A) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
11,78	-2,29	2,93
12,22	-0,66	3,59
12,67	0,96	3,52
13,11	2,59	2,73
13,56	4,21	1,22
14,00	5,84(L)	-1,01(L)
14,00	-1,01(R)	-1,01(R)
14,22	-0,90	-0,80
14,44	-0,79	-0,61
14,67	-0,68	-0,45
14,89	-0,56	-0,31
15,11	-0,45	-0,20
15,33	-0,34	-0,11
15,56	-0,23	-0,05
15,78	-0,11	-0,01
16,00	0,00	0,00

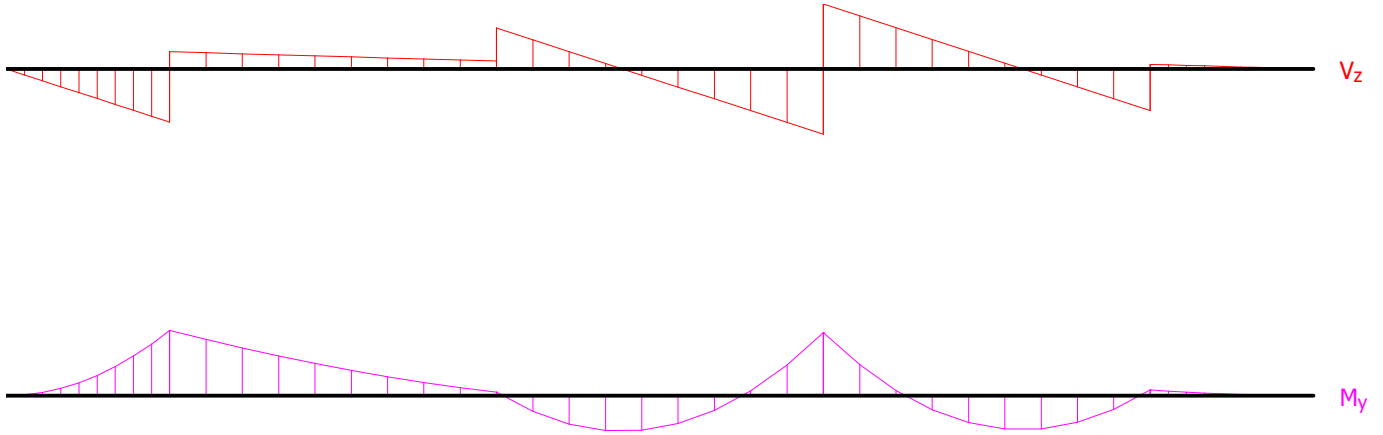
Q7:G1 (alt.a) - design (ULS)



Q7:G1 (ALT.B) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	1,10	-0,12
0,44	2,19	-0,49
0,67	3,29	-1,10
0,89	4,38	-1,95
1,11	5,48	-3,04
1,33	6,57	-4,38
1,56	7,67	-5,97
1,78	8,76	-7,79
2,00	9,86(L)	-9,86(L)
2,00	-3,20(R)	-9,86(R)
2,44	-3,01	-8,48
2,89	-2,81	-7,19

Q7:G1 (ALT.B) - DESIGN (ULS)		
Position	V_{Edz}	M_{Edy}
[m]	[kN]	[kNm]
3,33	-2,62	-5,98
3,78	-2,43	-4,86
4,22	-2,24	-3,82
4,67	-2,05	-2,87
5,11	-1,86	-2,00
5,56	-1,67	-1,21
6,00	-1,48(L)	-0,52(L)
6,00	-7,61(R)	-0,52(R)
6,44	-5,42	2,38
6,89	-3,23	4,30
7,33	-1,04	5,25
7,78	1,15	5,22
8,22	3,35	4,22
8,67	5,54	2,25
9,11	7,73	-0,70
9,56	9,92	-4,62
10,00	12,11(L)	-9,52(L)
10,00	-12,02(R)	-9,52(R)
10,44	-9,83	-4,66
10,89	-7,64	-0,78
11,33	-5,45	2,13
11,78	-3,26	4,07
12,22	-1,07	5,03
12,67	1,12	5,02
13,11	3,31	4,03
13,56	5,51	2,07
14,00	7,70(L)	-0,86(L)
14,00	-0,86(R)	-0,86(R)
14,22	-0,76	-0,68
14,44	-0,67	-0,52
14,67	-0,57	-0,38
14,89	-0,48	-0,27
15,11	-0,38	-0,17
15,33	-0,29	-0,10
15,56	-0,19	-0,04
15,78	-0,10	-0,01
16,00	0,00	0,00

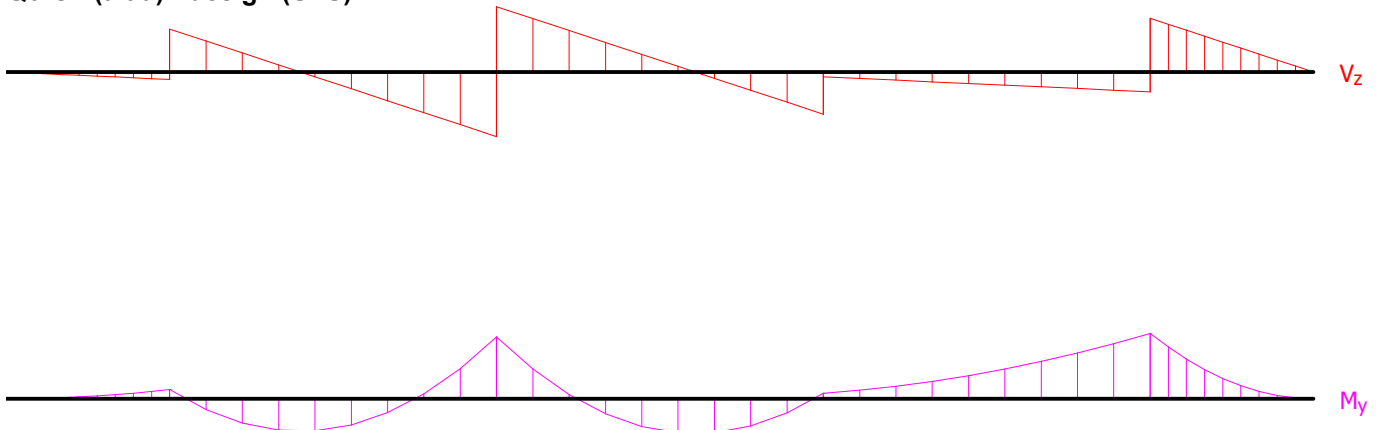
Q7:G1 (alt.b) - design (ULS)



Q6:G1 (ALT.A) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,11	-0,01
0,44	0,23	-0,05
0,67	0,34	-0,11
0,89	0,45	-0,20
1,11	0,56	-0,31
1,33	0,68	-0,45
1,56	0,79	-0,61
1,78	0,90	-0,80
2,00	1,01(L)	-1,01(L)
2,00	-5,84(R)	-1,01(R)
2,44	-4,21	1,22
2,89	-2,59	2,73
3,33	-0,96	3,52
3,78	0,66	3,59
4,22	2,29	2,93
4,67	3,91	1,56
5,11	5,54	-0,54
5,56	7,16	-3,36
6,00	8,79(L)	-6,91(L)
6,00	-8,89(R)	-6,91(R)
6,44	-7,26	-3,32
6,89	-5,64	-0,45
7,33	-4,01	1,69
7,78	-2,39	3,11
8,22	-0,76	3,81
8,67	0,86	3,79
9,11	2,49	3,05
9,56	4,11	1,58
10,00	5,74(L)	-0,61(L)
10,00	0,66(R)	-0,61(R)
10,44	0,89	-0,95
10,89	1,11	-1,40
11,33	1,34	-1,94

Q6:G1 (ALT.A) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
11,78	1,56	-2,59
12,22	1,79	-3,33
12,67	2,01	-4,18
13,11	2,24	-5,12
13,56	2,46	-6,17
14,00	2,69(L)	-7,31(L)
14,00	-7,31(R)	-7,31(R)
14,22	-6,50	-5,78
14,44	-5,69	-4,42
14,67	-4,88	-3,25
14,89	-4,06	-2,26
15,11	-3,25	-1,44
15,33	-2,44	-0,81
15,56	-1,63	-0,36
15,78	-0,81	-0,09
16,00	0,00	0,00

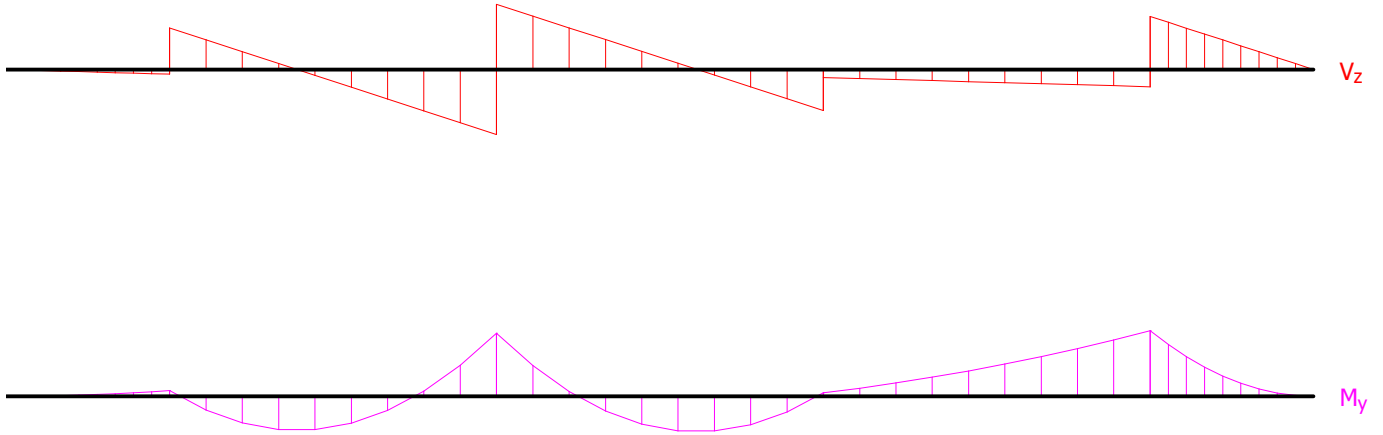
Q6:G1 (alt.a) - design (ULS)



Q6:G1 (ALT.B) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,10	-0,01
0,44	0,19	-0,04
0,67	0,29	-0,10
0,89	0,38	-0,17
1,11	0,48	-0,27
1,33	0,57	-0,38
1,56	0,67	-0,52
1,78	0,76	-0,68
2,00	0,86(L)	-0,86(L)
2,00	-7,70(R)	-0,86(R)
2,44	-5,51	2,07
2,89	-3,31	4,03

Q6:G1 (ALT.B) - DESIGN (ULS)		
Position	V_{Edz}	M_{Edy}
[m]	[kN]	[kNm]
3,33	-1,12	5,02
3,78	1,07	5,03
4,22	3,26	4,07
4,67	5,45	2,13
5,11	7,64	-0,78
5,56	9,83	-4,66
6,00	12,02(L)	-9,52(L)
6,00	-12,11(R)	-9,52(R)
6,44	-9,92	-4,62
6,89	-7,73	-0,70
7,33	-5,54	2,25
7,78	-3,35	4,22
8,22	-1,15	5,22
8,67	1,04	5,25
9,11	3,23	4,30
9,56	5,42	2,38
10,00	7,61(L)	-0,52(L)
10,00	1,48(R)	-0,52(R)
10,44	1,67	-1,21
10,89	1,86	-2,00
11,33	2,05	-2,87
11,78	2,24	-3,82
12,22	2,43	-4,86
12,67	2,62	-5,98
13,11	2,81	-7,19
13,56	3,01	-8,48
14,00	3,20(L)	-9,86(L)
14,00	-9,86(R)	-9,86(R)
14,22	-8,76	-7,79
14,44	-7,67	-5,97
14,67	-6,57	-4,38
14,89	-5,48	-3,04
15,11	-4,38	-1,95
15,33	-3,29	-1,10
15,56	-2,19	-0,49
15,78	-1,10	-0,12
16,00	0,00	0,00

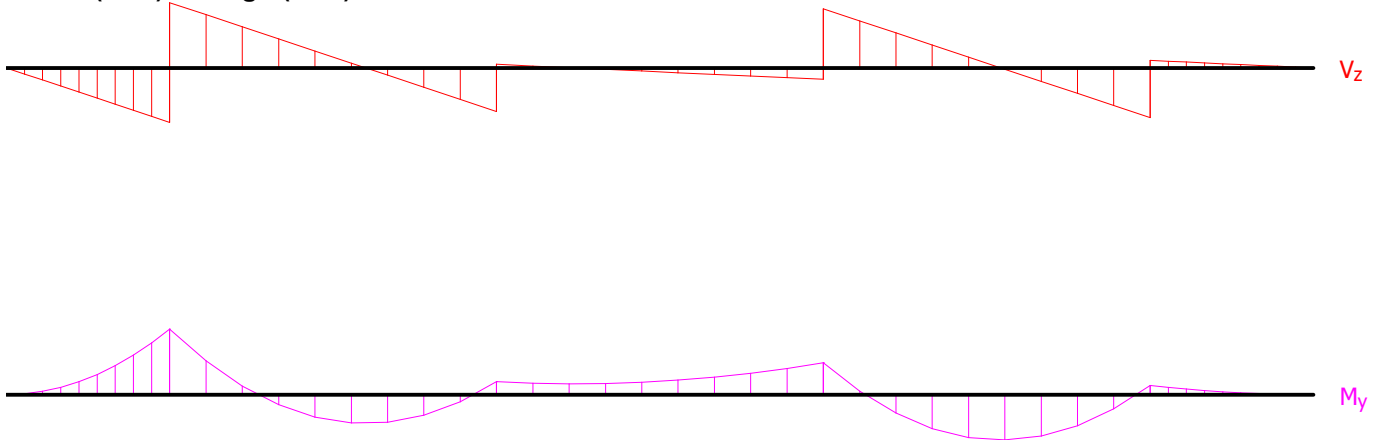
Q6:G1 (alt.b) - design (ULS)



Q5:G1 (ALT.A) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,81	-0,09
0,44	1,62	-0,36
0,67	2,44	-0,81
0,89	3,25	-1,44
1,11	4,06	-2,26
1,33	4,87	-3,25
1,56	5,69	-4,42
1,78	6,50	-5,78
2,00	7,31(L)	-7,31(L)
2,00	-8,78(R)	-7,31(R)
2,44	-7,15	-3,77
2,89	-5,53	-0,95
3,33	-3,90	1,14
3,78	-2,28	2,52
4,22	-0,65	3,17
4,67	0,97	3,10
5,11	2,60	2,30
5,56	4,22	0,79
6,00	5,85(L)	-1,45(L)
6,00	-0,49(R)	-1,45(R)
6,44	-0,26	-1,28
6,89	-0,04	-1,21
7,33	0,19	-1,25
7,78	0,41	-1,38
8,22	0,64	-1,61
8,67	0,86	-1,95
9,11	1,09	-2,38
9,56	1,31	-2,91
10,00	1,54(L)	-3,55(L)
10,00	-7,95(R)	-3,55(R)
10,44	-6,32	-0,38
10,89	-4,70	2,07
11,33	-3,07	3,80

Q5:G1 (ALT.A) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
11,78	-1,45	4,80
12,22	0,18	5,08
12,67	1,80	4,64
13,11	3,43	3,48
13,56	5,05	1,59
14,00	6,68(L)	-1,01(L)
14,00	-1,01(R)	-1,01(R)
14,22	-0,90	-0,80
14,44	-0,79	-0,61
14,67	-0,68	-0,45
14,89	-0,56	-0,31
15,11	-0,45	-0,20
15,33	-0,34	-0,11
15,56	-0,23	-0,05
15,78	-0,11	-0,01
16,00	0,00	0,00

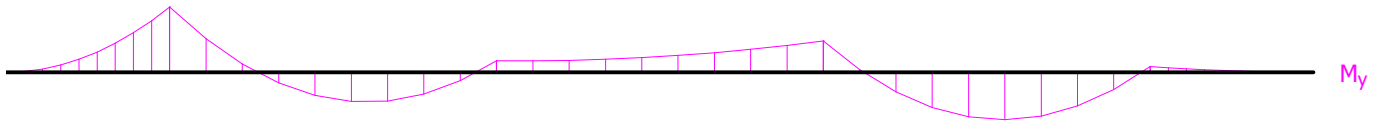
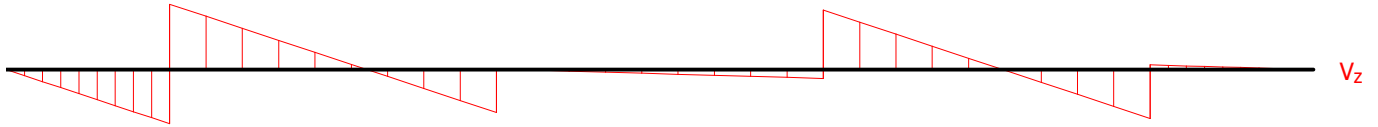
Q5:G1 (alt.a) - design (ULS)



Q5:G1 (ALT.B) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	1,10	-0,12
0,44	2,19	-0,49
0,67	3,29	-1,10
0,89	4,38	-1,95
1,11	5,48	-3,04
1,33	6,57	-4,38
1,56	7,67	-5,97
1,78	8,76	-7,79
2,00	9,86(L)	-9,86(L)
2,00	-11,90(R)	-9,86(R)
2,44	-9,71	-5,06
2,89	-7,51	-1,23

Q5:G1 (ALT.B) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
3,33	-5,32	1,62
3,78	-3,13	3,50
4,22	-0,94	4,40
4,67	1,25	4,33
5,11	3,44	3,29
5,56	5,63	1,27
6,00	7,82(L)	-1,72(L)
6,00	-0,11(R)	-1,72(R)
6,44	0,08	-1,71
6,89	0,27	-1,79
7,33	0,46	-1,95
7,78	0,65	-2,20
8,22	0,85	-2,53
8,67	1,04	-2,95
9,11	1,23	-3,45
9,56	1,42	-4,04
10,00	1,61(L)	-4,72(L)
10,00	-10,82(R)	-4,72(R)
10,44	-8,63	-0,39
10,89	-6,44	2,96
11,33	-4,25	5,33
11,78	-2,06	6,74
12,22	0,13	7,16
12,67	2,32	6,62
13,11	4,51	5,10
13,56	6,71	2,61
14,00	8,90(L)	-0,86(L)
14,00	-0,86(R)	-0,86(R)
14,22	-0,77	-0,68
14,44	-0,67	-0,52
14,67	-0,57	-0,38
14,89	-0,48	-0,27
15,11	-0,38	-0,17
15,33	-0,29	-0,10
15,56	-0,19	-0,04
15,78	-0,10	-0,01
16,00	0,00	0,00

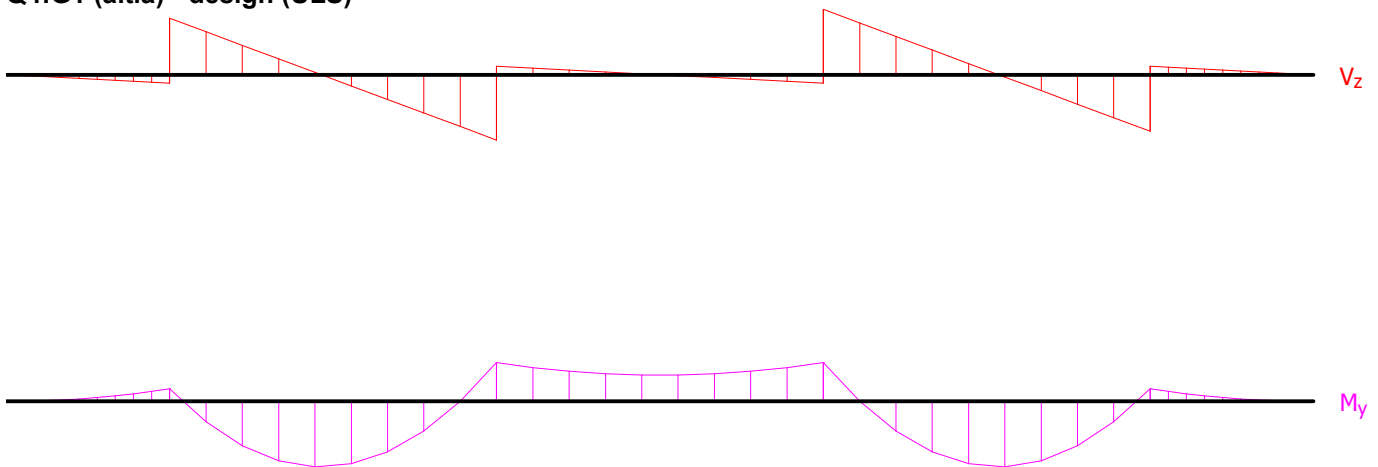
Q5:G1 (alt.b) - design (ULS)



Q4:G1 (ALT.A) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,11	-0,01
0,44	0,23	-0,05
0,67	0,34	-0,11
0,89	0,45	-0,20
1,11	0,56	-0,31
1,33	0,68	-0,45
1,56	0,79	-0,61
1,78	0,90	-0,80
2,00	1,01(L)	-1,01(L)
2,00	-6,78(R)	-1,01(R)
2,44	-5,16	1,64
2,89	-3,53	3,57
3,33	-1,91	4,78
3,78	-0,28	5,27
4,22	1,34	5,03
4,67	2,97	4,08
5,11	4,59	2,40
5,56	6,22	0,00
6,00	7,84(L)	-3,13(L)
6,00	-1,01(R)	-3,13(R)
6,44	-0,79	-2,73
6,89	-0,56	-2,43
7,33	-0,34	-2,23
7,78	-0,11	-2,13
8,22	0,11	-2,13
8,67	0,34	-2,23
9,11	0,56	-2,43
9,56	0,79	-2,73
10,00	1,01(L)	-3,13(L)
10,00	-7,84(R)	-3,13(R)
10,44	-6,22	0,00
10,89	-4,59	2,40

Q4:G1 (ALT.A) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
11,33	-2,97	4,08
11,78	-1,34	5,03
12,22	0,28	5,27
12,67	1,91	4,78
13,11	3,53	3,57
13,56	5,16	1,64
14,00	6,78(L)	-1,01(L)
14,00	-1,01(R)	-1,01(R)
14,22	-0,90	-0,80
14,44	-0,79	-0,61
14,67	-0,68	-0,45
14,89	-0,56	-0,31
15,11	-0,45	-0,20
15,33	-0,34	-0,11
15,56	-0,23	-0,05
15,78	-0,11	-0,01
16,00	0,00	0,00

Q4:G1 (alt.a) - design (ULS)

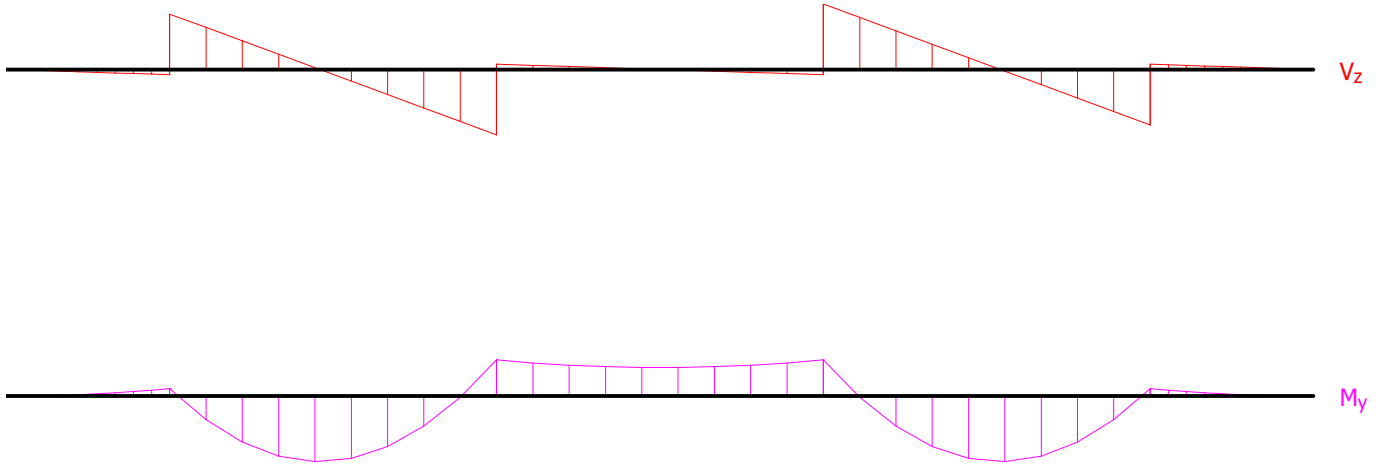


Q4:G1 (ALT.B) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,10	-0,01
0,44	0,19	-0,04
0,67	0,29	-0,10
0,89	0,38	-0,17
1,11	0,48	-0,27
1,33	0,57	-0,38
1,56	0,67	-0,52
1,78	0,76	-0,68
2,00	0,86(L)	-0,86(L)
2,00	-9,05(R)	-0,86(R)



Q4:G1 (ALT.B) - DESIGN (ULS)		
Position	V_{Edz}	M_{Edy}
[m]	[kN]	[kNm]
2,44	-6,86	2,67
2,89	-4,66	5,23
3,33	-2,47	6,82
3,78	-0,28	7,43
4,22	1,91	7,07
4,67	4,10	5,73
5,11	6,29	3,42
5,56	8,48	0,14
6,00	10,67(L)	-4,12(L)
6,00	-0,86(R)	-4,12(R)
6,44	-0,67	-3,78
6,89	-0,48	-3,52
7,33	-0,29	-3,35
7,78	-0,10	-3,27
8,22	0,10	-3,27
8,67	0,29	-3,35
9,11	0,48	-3,52
9,56	0,67	-3,78
10,00	0,86(L)	-4,12(L)
10,00	-10,67(R)	-4,12(R)
10,44	-8,48	0,14
10,89	-6,29	3,42
11,33	-4,10	5,73
11,78	-1,91	7,07
12,22	0,28	7,43
12,67	2,47	6,82
13,11	4,66	5,23
13,56	6,86	2,67
14,00	9,05(L)	-0,86(L)
14,00	-0,86(R)	-0,86(R)
14,22	-0,77	-0,68
14,44	-0,67	-0,52
14,67	-0,57	-0,38
14,89	-0,48	-0,27
15,11	-0,38	-0,17
15,33	-0,29	-0,10
15,56	-0,19	-0,04
15,78	-0,10	-0,01
16,00	0,00	0,00

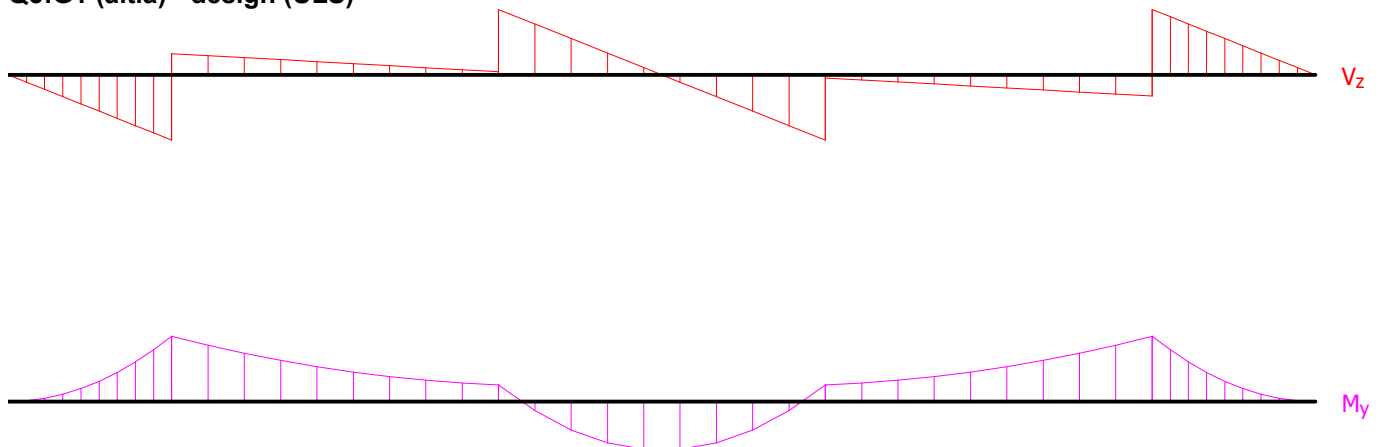
Q4:G1 (alt.b) - design (ULS)



Q3:G1 (ALT.A) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,81	-0,09
0,44	1,62	-0,36
0,67	2,44	-0,81
0,89	3,25	-1,44
1,11	4,06	-2,26
1,33	4,87	-3,25
1,56	5,69	-4,42
1,78	6,50	-5,78
2,00	7,31(L)	-7,31(L)
2,00	-2,37(R)	-7,31(R)
2,44	-2,15	-6,31
2,89	-1,92	-5,40
3,33	-1,70	-4,60
3,78	-1,47	-3,89
4,22	-1,25	-3,29
4,67	-1,02	-2,78
5,11	-0,80	-2,38
5,56	-0,57	-2,07
6,00	-0,35(L)	-1,87(L)
6,00	-7,31(R)	-1,87(R)
6,44	-5,69	1,02
6,89	-4,06	3,19
7,33	-2,44	4,63
7,78	-0,81	5,35
8,22	0,81	5,35
8,67	2,44	4,63
9,11	4,06	3,19
9,56	5,69	1,02
10,00	7,31(L)	-1,87(L)
10,00	0,35(R)	-1,87(R)
10,44	0,57	-2,07
10,89	0,80	-2,38

Q3:G1 (ALT.A) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
11,33	1,02	-2,78
11,78	1,25	-3,29
12,22	1,47	-3,89
12,67	1,70	-4,60
13,11	1,92	-5,40
13,56	2,15	-6,31
14,00	2,37(L)	-7,31(L)
14,00	-7,31(R)	-7,31(R)
14,22	-6,50	-5,78
14,44	-5,69	-4,42
14,67	-4,87	-3,25
14,89	-4,06	-2,26
15,11	-3,25	-1,44
15,33	-2,44	-0,81
15,56	-1,62	-0,36
15,78	-0,81	-0,09
16,00	0,00	0,00

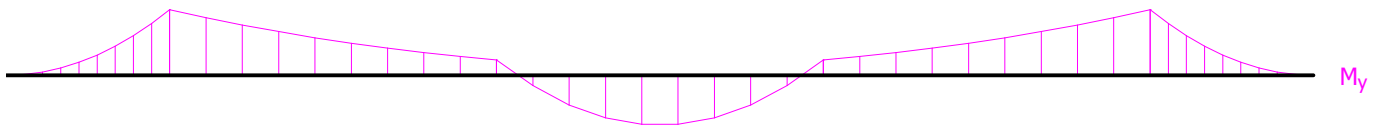
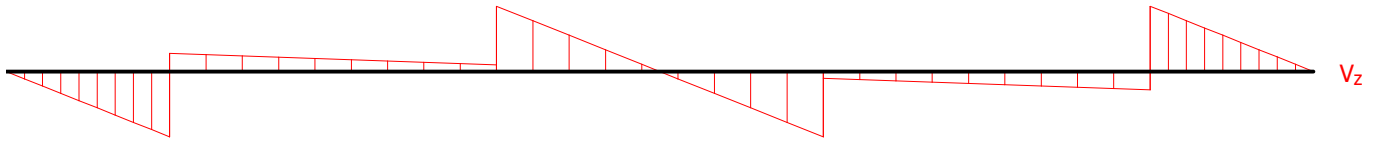
Q3:G1 (alt.a) - design (ULS)



Q3:G1 (ALT.B) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	1,10	-0,12
0,44	2,19	-0,49
0,67	3,29	-1,10
0,89	4,38	-1,95
1,11	5,48	-3,04
1,33	6,57	-4,38
1,56	7,67	-5,97
1,78	8,76	-7,79
2,00	9,86(L)	-9,86(L)
2,00	-2,75(R)	-9,86(R)

Q3:G1 (ALT.B) - DESIGN (ULS)		
Position	V_{Edz}	M_{Edy}
[m]	[kN]	[kNm]
2,44	-2,56	-8,68
2,89	-2,36	-7,59
3,33	-2,17	-6,58
3,78	-1,98	-5,66
4,22	-1,79	-4,82
4,67	-1,60	-4,07
5,11	-1,41	-3,40
5,56	-1,22	-2,81
6,00	-1,03(L)	-2,32(L)
6,00	-9,86(R)	-2,32(R)
6,44	-7,67	1,58
6,89	-5,48	4,50
7,33	-3,29	6,45
7,78	-1,10	7,42
8,22	1,10	7,42
8,67	3,29	6,45
9,11	5,48	4,50
9,56	7,67	1,58
10,00	9,86(L)	-2,32(L)
10,00	1,03(R)	-2,32(R)
10,44	1,22	-2,81
10,89	1,41	-3,40
11,33	1,60	-4,07
11,78	1,79	-4,82
12,22	1,98	-5,66
12,67	2,17	-6,58
13,11	2,36	-7,59
13,56	2,56	-8,68
14,00	2,75(L)	-9,86(L)
14,00	-9,86(R)	-9,86(R)
14,22	-8,77	-7,79
14,44	-7,67	-5,97
14,67	-6,57	-4,38
14,89	-5,48	-3,04
15,11	-4,38	-1,95
15,33	-3,29	-1,10
15,56	-2,19	-0,49
15,78	-1,10	-0,12
16,00	0,00	0,00

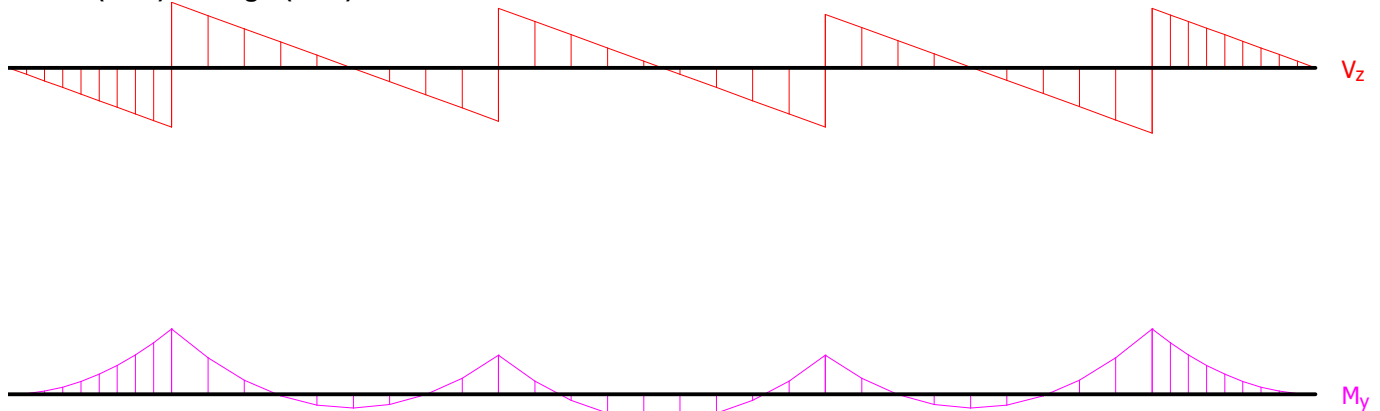
Q3:G1 (alt.b) - design (ULS)



Q2:G1 (ALT.A) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	0,81	-0,09
0,44	1,62	-0,36
0,67	2,44	-0,81
0,89	3,25	-1,44
1,11	4,06	-2,26
1,33	4,87	-3,25
1,56	5,69	-4,42
1,78	6,50	-5,78
2,00	7,31(L)	-7,31(L)
2,00	-8,04(R)	-7,31(R)
2,44	-6,42	-4,10
2,89	-4,79	-1,61
3,33	-3,17	0,16
3,78	-1,54	1,21
4,22	0,08	1,53
4,67	1,71	1,14
5,11	3,33	0,02
5,56	4,96	-1,82
6,00	6,58(L)	-4,39(L)
6,00	-7,31(R)	-4,39(R)
6,44	-5,69	-1,50
6,89	-4,06	0,67
7,33	-2,44	2,11
7,78	-0,81	2,83
8,22	0,81	2,83
8,67	2,44	2,11
9,11	4,06	0,67
9,56	5,69	-1,50
10,00	7,31(L)	-4,39(L)
10,00	-6,58(R)	-4,39(R)
10,44	-4,96	-1,82
10,89	-3,33	0,02

Q2:G1 (ALT.A) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
11,33	-1,71	1,14
11,78	-0,08	1,53
12,22	1,54	1,21
12,67	3,17	0,16
13,11	4,79	-1,61
13,56	6,42	-4,10
14,00	8,04(L)	-7,31(L)
14,00	-7,31(R)	-7,31(R)
14,22	-6,50	-5,78
14,44	-5,69	-4,42
14,67	-4,88	-3,25
14,89	-4,06	-2,26
15,11	-3,25	-1,44
15,33	-2,44	-0,81
15,56	-1,63	-0,36
15,78	-0,81	-0,09
16,00	0,00	0,00

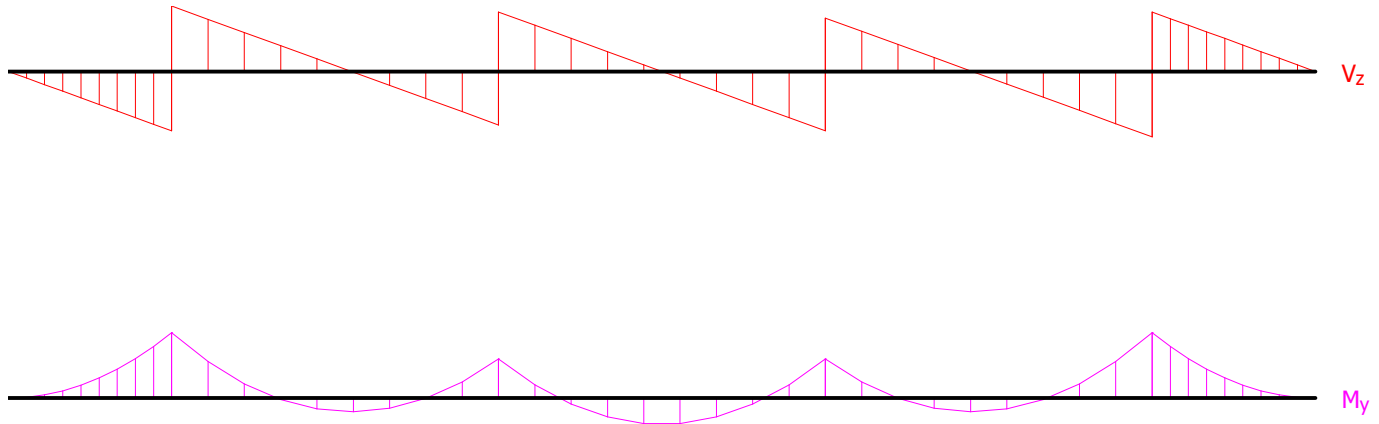
Q2:G1 (alt.a) - design (ULS)



Q2:G1 (ALT.B) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	0,00	0,00
0,22	1,10	-0,12
0,44	2,19	-0,49
0,67	3,29	-1,10
0,89	4,38	-1,95
1,11	5,48	-3,04
1,33	6,57	-4,38
1,56	7,67	-5,97
1,78	8,76	-7,79
2,00	9,86(L)	-9,86(L)
2,00	-10,85(R)	-9,86(R)
2,44	-8,66	-5,53

Q2:G1 (ALT.B) - DESIGN (ULS)		
Position	V_{Edz}	M_{Edy}
[m]	[kN]	[kNm]
2,89	-6,46	-2,17
3,33	-4,27	0,22
3,78	-2,08	1,63
4,22	0,11	2,07
4,67	2,30	1,53
5,11	4,49	0,02
5,56	6,68	-2,46
6,00	8,87(L)	-5,92(L)
6,00	-9,86(R)	-5,92(R)
6,44	-7,67	-2,02
6,89	-5,48	0,90
7,33	-3,29	2,85
7,78	-1,10	3,82
8,22	1,10	3,82
8,67	3,29	2,85
9,11	5,48	0,90
9,56	7,67	-2,02
10,00	9,86(L)	-5,92(L)
10,00	-8,87(R)	-5,92(R)
10,44	-6,68	-2,46
10,89	-4,49	0,02
11,33	-2,30	1,53
11,78	-0,11	2,07
12,22	2,08	1,63
12,67	4,27	0,22
13,11	6,46	-2,17
13,56	8,66	-5,53
14,00	10,85(L)	-9,86(L)
14,00	-9,86(R)	-9,86(R)
14,22	-8,77	-7,79
14,44	-7,67	-5,97
14,67	-6,57	-4,38
14,89	-5,48	-3,04
15,11	-4,38	-1,95
15,33	-3,29	-1,10
15,56	-2,19	-0,49
15,78	-1,10	-0,12
16,00	0,00	0,00

Q2:G1 (alt.b) - design (ULS)



Reinforcement

Bar type	Start [m]	End [m]	Cover [mm]	Profile [mm]	Count
Bottom	0,000	16,000	15,0	6,00	2
Upper	0,000	16,000	15,0	6,00	2
Bottom	6,500	9,500	15,0	6,00	2
Bottom	10,500	13,500	15,0	6,00	2
Bottom	2,500	5,500	15,0	6,00	2
Upper	1,000	7,000	15,0	6,00	3
Upper	9,000	15,000	15,0	6,00	3

Reinforcement in compression not considered.

Shear area

Sector no.: 1, (0,00m - 16,00m)

Stirrups

Profile: 4,0 mm; Distance: 0,12 m; Legs: 2

3.3 Results - ultimate limit state

Ultimate limit state is checked for envelope of extreme loads

Bent-up bar

Critical cut at point $x = 14,000\text{m}$

Deformation in marginal cross-section fibres

Smallest deformation in concrete: -3,50 ‰
 Largest deformation in concrete: 14,59 ‰
 Smallest deformation in reinf.: -1,87 ‰
 Largest deformation in reinf.: 12,96 ‰
 Direction of neut. axis: 180,00 °
 Height of CS in compression: $x = 0,04\text{ m}$
 Effective CS height: $d = 0,18\text{ m}$

$\xi = 0,21 \leq \xi_{\max} = 0,58 \Rightarrow$ **PASS**

x [m]	A [mm ²]	M _{Ed} upper [kNm]	M _{Rd} upper [kNm]	M _{Ed} bottom [kNm]	M _{Rd} bottom [kNm]
0,000	62,2	0,00	-4,55	0,00	4,55
0,222	62,2	-0,12	-4,55	0,00	4,55
0,444	62,2	-0,49	-4,55	0,00	4,55
0,667	62,2	-1,10	-4,55	0,00	4,55
0,889	62,2	-1,95	-4,55	0,00	4,55



x [m]	A [mm ²]	M _{Ed} upper [kNm]	M _{Rd} upper [kNm]	M _{Ed} bottom [kNm]	M _{Rd} bottom [kNm]
1,000	62,2	-2,50	-4,55	0,00	4,55
1,000	62,2	-2,50	-10,38	0,00	4,54
1,111	62,2	-3,04	-10,38	0,00	4,54
1,333	62,2	-4,38	-10,38	0,00	4,54
1,556	62,2	-5,97	-10,38	0,00	4,54
1,778	62,2	-7,79	-10,38	0,00	4,54
1,800	62,2	-8,00	-10,38	0,00	4,54
1,800	62,2	-8,00	-10,38	0,00	4,54
2,000	62,2	-9,86	-10,38	0,00	4,54
2,000	62,2	-9,86	-10,38	0,00	4,54
2,200	62,2	-9,33	-10,38	0,73	4,54
2,200	62,2	-9,33	-10,38	0,73	4,54
2,444	62,2	-8,68	-10,38	2,67	4,54
2,500	62,2	-8,55	-10,38	2,99	4,54
2,500	149,6	-8,55	-10,38	2,99	8,52
2,889	149,6	-7,59	-10,38	5,23	8,52
3,333	149,6	-6,58	-10,38	6,82	8,52
3,778	149,6	-5,66	-10,38	7,43	8,52
4,222	149,6	-4,82	-10,38	7,07	8,52
4,667	149,6	-4,07	-10,38	5,73	8,52
5,111	149,6	-3,40	-10,38	3,42	8,52
5,500	149,6	-4,17	-10,38	1,53	8,52
5,500	149,6	-4,17	-10,38	1,53	4,54
5,556	149,6	-4,66	-10,38	1,27	4,54
5,800	149,6	-7,33	-10,38	0,00	4,54
5,800	149,6	-7,33	-10,38	0,00	4,54
6,000	149,6	-9,52	-10,38	0,00	4,54
6,000	149,6	-9,52	-10,38	0,00	4,54
6,200	149,6	-7,31	-10,38	0,79	4,54
6,200	149,6	-7,31	-10,38	0,79	4,54
6,444	149,6	-4,62	-10,38	2,38	4,54
6,500	149,6	-4,13	-10,38	2,62	4,54
6,500	149,6	-4,13	-10,38	2,62	8,52
6,889	149,6	-3,52	-10,38	4,50	8,52
7,000	149,6	-3,48	-10,38	4,99	8,52
7,000	149,6	-3,48	-4,54	4,99	8,52
7,333	149,6	-3,35	-4,54	6,45	8,52
7,778	149,6	-3,27	-4,54	7,42	8,52
8,222	149,6	-3,27	-4,54	7,42	8,52
8,667	149,6	-3,35	-4,54	6,45	8,52
9,000	149,6	-3,48	-4,54	4,99	8,52
9,000	149,6	-3,48	-10,38	4,99	8,52
9,111	149,6	-3,52	-10,38	4,50	8,52
9,500	149,6	-4,13	-10,38	2,62	8,52
9,500	149,6	-4,13	-10,38	2,62	4,54
9,556	149,6	-4,62	-10,38	2,38	4,54
9,800	149,6	-7,31	-10,38	0,79	4,54

x [m]	A [mm ²]	M _{Ed} upper [kNm]	M _{Rd} upper [kNm]	M _{Ed} bottom [kNm]	M _{Rd} bottom [kNm]
9,800	149,6	-7,31	-10,38	0,79	4,54
10,000	149,6	-9,52	-10,38	0,00	4,54
10,000	149,6	-9,52	-10,38	0,00	4,54
10,200	149,6	-7,33	-10,38	0,00	4,54
10,200	149,6	-7,33	-10,38	0,00	4,54
10,444	149,6	-4,66	-10,38	1,27	4,54
10,500	149,6	-4,17	-10,38	1,53	4,54
10,500	149,6	-4,17	-10,38	1,53	8,52
10,889	149,6	-3,40	-10,38	3,42	8,52
11,333	149,6	-4,07	-10,38	5,73	8,52
11,778	149,6	-4,82	-10,38	7,07	8,52
12,222	149,6	-5,66	-10,38	7,43	8,52
12,667	149,6	-6,58	-10,38	6,82	8,52
13,111	149,6	-7,59	-10,38	5,23	8,52
13,500	149,6	-8,55	-10,38	2,99	8,52
13,500	149,6	-8,55	-10,38	2,99	4,54
13,556	149,6	-8,68	-10,38	2,67	4,54
13,800	149,6	-9,33	-10,38	0,73	4,54
13,800	149,6	-9,33	-10,38	0,73	4,54
14,000	149,6	-9,86	-10,38	0,00	4,54
14,000	149,6	-9,86	-10,38	0,00	4,54
14,200	149,6	-8,00	-10,38	0,00	4,54
14,200	149,6	-8,00	-10,38	0,00	4,54
14,222	149,6	-7,79	-10,38	0,00	4,54
14,444	149,6	-5,97	-10,38	0,00	4,54
14,667	149,6	-4,38	-10,38	0,00	4,54
14,889	149,6	-3,04	-10,38	0,00	4,54
15,000	149,6	-2,50	-10,38	0,00	4,54
15,000	149,6	-2,50	-4,55	0,00	4,55
15,111	149,6	-1,95	-4,55	0,00	4,55
15,333	149,6	-1,10	-4,55	0,00	4,55
15,556	149,6	-0,49	-4,55	0,00	4,55
15,778	149,6	-0,12	-4,55	0,00	4,55
16,000	149,6	0,00	-4,55	0,00	4,55

Reinforcement in compression not considered; moment reduction - no

Check of min and max reinforcement level

Beam (reinforcement in tension - min, total reinforcement - max):

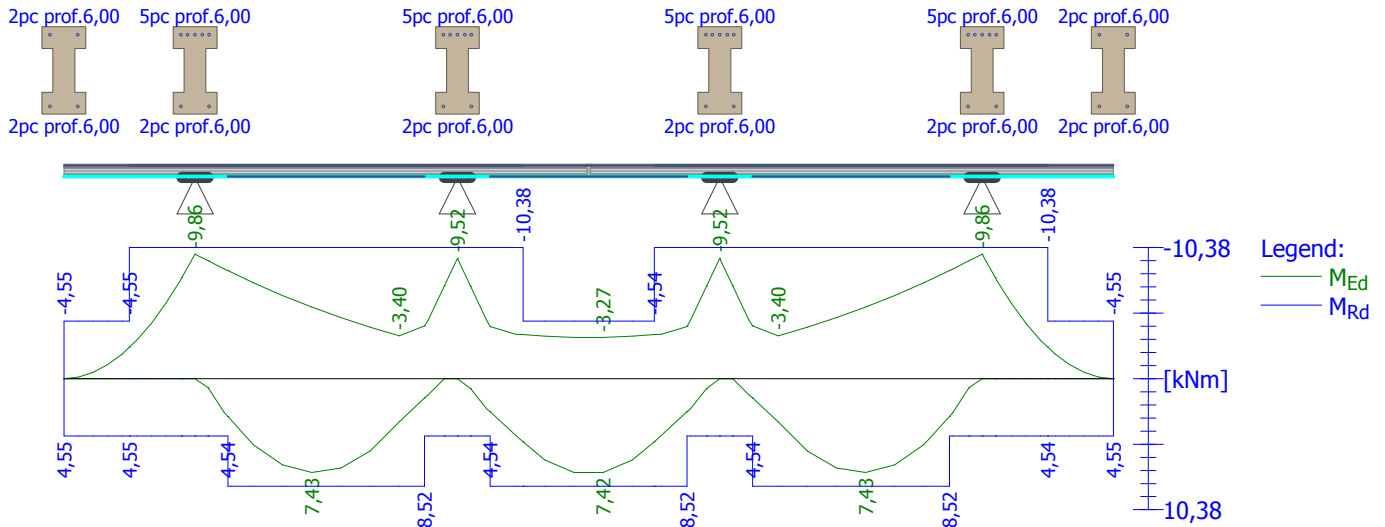
$$\rho_{s,t} = 0,00997 \geq \rho_{s,\min} = 0,00151 \Rightarrow \text{PASS}$$

$$\rho_s = 0,0132 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{PASS}$$

Critical cut at point x = 14,000m

$$M_{Ed} = -9,86\text{kNm} \leq M_{Rd} = -10,38\text{kNm} \Rightarrow \text{Pass}$$

Member bending PASS



Shear

largest local shear stress :
Critical cut at point x = 6,200m

Model of substitute framework used

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_C = 0,18 / 1,5 = 0,12$$

$$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 182)}; 2) = 2$$

$$\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0,02) = \min(141,4 / (50 \times 182); 0,02) = 0,0155$$

$$v_{min} = 0,035 \times k^{1,5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0,035 \times 2^{1,5} \times \sqrt{30} = 0,542 \text{ MPa}$$

$$V_{Rdc} = \max(C_{Rd,c} \times k \times \sqrt[3]{100 \times \rho_l \times f_{ck}}; v_{min}) \times b_w \times d = \max(0,12 \times 2 \times \sqrt[3]{100 \times 0,0155 \times 30}; 0,542) \times 50 \times 182 = 7,86 \text{ kN}$$

$$v_1 = 0,6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 30 / 250) = 0,528$$

$$V_{Rdmax} = \alpha_{cw} \times b_w \times z \times v_1 \times f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) = 1 \times 50 \times 165,9 \times 0,528 \times 20 / (2,191 + 0,457) = 33,1 \text{ kN}$$

$$V_{Rds} = A_{sw} / s \times z \times f_{yd} \times \cot \theta = 25,13 / 120 \times 165,9 \times 434,8 \times 2,191 = 33,1 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = \max(V_{Rdc}; \min(V_{Rdmax}; V_{Rds})) = \max(7,86; \min(33,1; 33,1)) = 33,1 \text{ kN}$$

$V_{Rds} > V_{Ed} \Rightarrow \text{Pass}$

x [m]	V _{Ed} [kN]	V _{Rdc} [kN]	V _{Rds} [kN]	V _{Rdmax} [kN]
0,000	0,00	5,79	32,64	32,64
0,222	1,10	5,79	32,64	32,64
0,444	2,19	5,79	32,64	32,64
0,667	3,29	5,79	32,64	32,64
0,889	4,38	5,79	32,64	32,64
1,000	4,93	5,79	32,64	32,64
1,000	4,93	7,86	33,10	33,10
1,111	5,48	7,86	33,10	33,10
1,333	6,57	7,86	33,10	33,10
1,556	7,67	7,86	33,10	33,10
1,778	8,76	7,86	33,10	33,10
1,800	8,87	7,86	33,10	33,10
1,800	0,00	7,86	33,10	33,10
2,000	0,00	7,86	33,10	33,10
2,000	0,00	7,86	33,10	33,10
2,200	0,00	7,86	33,10	33,10



x [m]	V _{Ed} [kN]	V _{Rdc} [kN]	V _{Rds} [kN]	V _{Rdmax} [kN]
2,200	10,91	7,86	33,10	33,10
2,444	9,71	7,86	33,10	33,10
2,500	9,43	7,86	33,10	33,10
2,500	9,43	7,30	33,72	33,72
2,889	7,51	7,30	33,72	33,72
3,333	5,32	7,30	33,72	33,72
3,778	3,13	7,30	33,72	33,72
4,222	3,26	7,30	33,72	33,72
4,667	5,45	7,30	33,72	33,72
5,111	7,64	7,30	33,72	33,72
5,500	9,56	7,30	33,72	33,72
5,500	9,56	7,86	33,10	33,10
5,556	9,83	7,86	33,10	33,10
5,800	11,04	7,86	33,10	33,10
5,800	0,00	7,86	33,10	33,10
6,000	0,00	7,86	33,10	33,10
6,000	0,00	7,86	33,10	33,10
6,200	0,00	7,86	33,10	33,10
6,200	11,12	7,86	33,10	33,10
6,444	9,92	7,86	33,10	33,10
6,500	9,65	7,86	33,10	33,10
6,500	9,65	7,30	33,72	33,72
6,889	7,73	7,30	33,72	33,72
7,000	7,18	7,30	33,72	33,72
7,000	7,18	7,30	33,72	33,72
7,333	5,54	7,30	33,72	33,72
7,778	3,35	7,30	33,72	33,72
8,222	3,35	7,30	33,72	33,72
8,667	5,54	7,30	33,72	33,72
9,000	7,18	7,30	33,72	33,72
9,000	7,18	7,30	33,72	33,72
9,111	7,73	7,30	33,72	33,72
9,500	9,65	7,30	33,72	33,72
9,500	9,65	7,86	33,10	33,10
9,556	9,92	7,86	33,10	33,10
9,800	11,12	7,86	33,10	33,10
9,800	0,00	7,86	33,10	33,10
10,000	0,00	7,86	33,10	33,10
10,000	0,00	7,86	33,10	33,10
10,200	0,00	7,86	33,10	33,10
10,200	11,04	7,86	33,10	33,10
10,444	9,83	7,86	33,10	33,10
10,500	9,56	7,86	33,10	33,10
10,500	9,56	7,30	33,72	33,72
10,889	7,64	7,30	33,72	33,72
11,333	5,45	7,30	33,72	33,72
11,778	3,26	7,30	33,72	33,72
12,222	3,13	7,30	33,72	33,72

x [m]	V _{Ed} [kN]	V _{Rdc} [kN]	V _{Rds} [kN]	V _{Rdmax} [kN]
12,667	5,32	7,30	33,72	33,72
13,111	7,51	7,30	33,72	33,72
13,500	9,43	7,30	33,72	33,72
13,500	9,43	7,86	33,10	33,10
13,556	9,71	7,86	33,10	33,10
13,800	10,91	7,86	33,10	33,10
13,800	0,00	7,86	33,10	33,10
14,000	0,00	7,86	33,10	33,10
14,000	0,00	7,86	33,10	33,10
14,200	0,00	7,86	33,10	33,10
14,200	8,87	7,86	33,10	33,10
14,222	8,77	7,86	33,10	33,10
14,444	7,67	7,86	33,10	33,10
14,667	6,57	7,86	33,10	33,10
14,889	5,48	7,86	33,10	33,10
15,000	4,93	7,86	33,10	33,10
15,000	4,93	5,79	32,64	32,64
15,111	4,38	5,79	32,64	32,64
15,333	3,29	5,79	32,64	32,64
15,556	2,19	5,79	32,64	32,64
15,778	1,10	5,79	32,64	32,64
16,000	0,00	5,79	32,64	32,64

Member type: beam
Critical cut at point x = 6,200m

Shear reinforcement ratio

$\rho_{w,min} = 876 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0,00419 \Rightarrow$ **PASS**
Max stirrup spacing $s_{l,max} = 0,14$ m \Rightarrow **PASS**
Max stirrup legs spacing $s_{t,max} = 0,14$ m

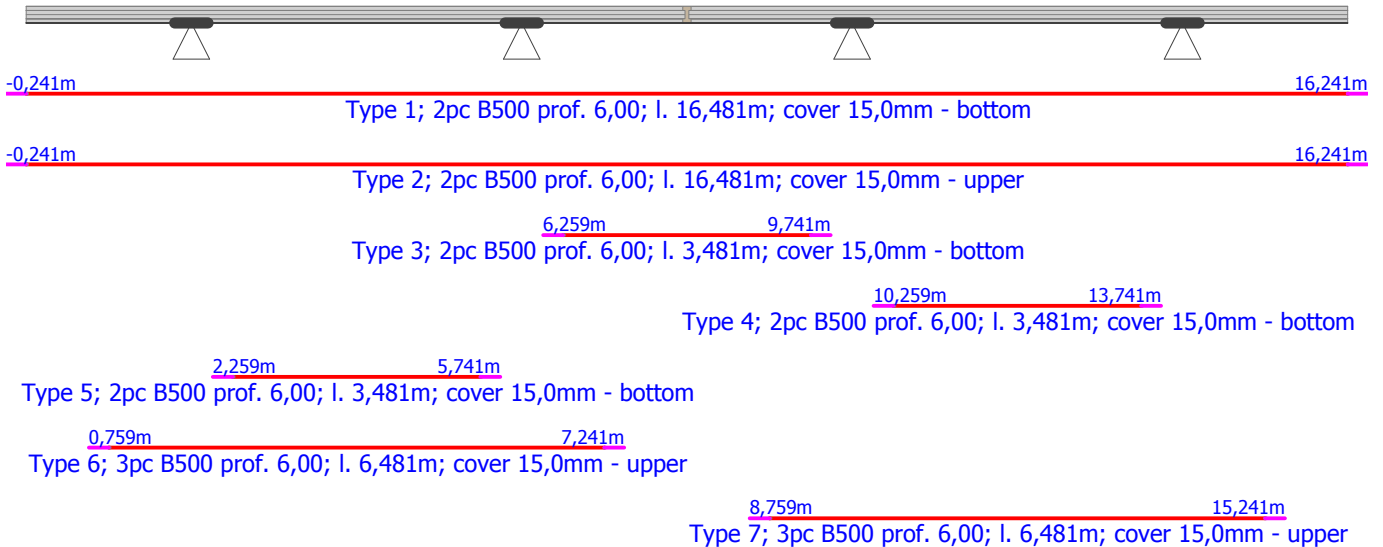
$V_{Ed} = 11,12\text{kN} \leq V_{Rd} = 33,10\text{kN} \Rightarrow$ Pass

Member shear PASS

Anchorage

End adjustment of bars - Straight bar

Type	profile [mm]	Start		End		Eff. length [m]	Total length [m]
		σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]	σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]		
Bottom	6,00	434,78	0,241	434,78	0,241	16,000	16,481
Upper	6,00	434,78	0,241	434,78	0,241	16,000	16,481
Bottom	6,00	434,78	0,241	434,78	0,241	3,000	3,481
Bottom	6,00	434,78	0,241	434,78	0,241	3,000	3,481
Bottom	6,00	434,78	0,241	434,78	0,241	3,000	3,481
Upper	6,00	434,78	0,241	434,78	0,241	6,000	6,481
Upper	6,00	434,78	0,241	434,78	0,241	6,000	6,481



Ultimate limit state (bent-up bar, shear) **PASS**

3.4 Results - serviceability limit state

Serviceability limit state is checked for envelope of service loads

Cracks

Serviceability limit state (crack width) is checked for all quasi-permanent loads

x [m]	M _{Es} [kNm]	M _r [kNm]	Δε [-]	s _{rmax} [m]	A _{ceff} [m ²]	σ _s [MPa]	w upper [mm]	w bottom [mm]
0,000	0,00	1,95	0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
0,222	-0,03	-1,95	9,76.10 ⁻⁶	0,13	0,005	3,254	0,001	0,000
0,444	-0,13	-1,95	39,0.10 ⁻⁶	0,13	0,005	13,017	0,005	0,000
0,667	-0,28	-1,95	87,9.10 ⁻⁶	0,13	0,005	29,287	0,012	0,000
0,889	-0,50	-1,95	156.10 ⁻⁶	0,13	0,005	52,066	0,021	0,000
1,000	-0,65	-1,95	200.10 ⁻⁶	0,13	0,005	66,710	0,026	0,000
1,000	-0,65	-2,10	82,3.10 ⁻⁶	0,08	0,004	27,436	0,007	0,000
1,111	-0,79	-2,10	100.10 ⁻⁶	0,08	0,004	33,459	0,008	0,000
1,333	-1,13	-2,10	145.10 ⁻⁶	0,08	0,004	48,181	0,012	0,000
1,556	-1,54	-2,10	197.10 ⁻⁶	0,08	0,004	65,580	0,016	0,000
1,778	-2,01	-2,10	257.10 ⁻⁶	0,08	0,004	85,655	0,021	0,000
1,800	-2,07	-2,10	264.10 ⁻⁶	0,08	0,004	87,930	0,022	0,000
1,800	-2,07	-2,10	264.10 ⁻⁶	0,08	0,004	87,930	0,022	0,000
2,000	-2,55	-2,10	325.10 ⁻⁶	0,08	0,004	108,407	0,027	0,000
2,000	-2,55	-2,10	325.10 ⁻⁶	0,08	0,004	108,407	0,027	0,000
2,200	-2,33	-2,10	297.10 ⁻⁶	0,08	0,004	99,040	0,025	0,000
2,200	-2,33	-2,10	297.10 ⁻⁶	0,08	0,004	99,040	0,025	0,000
2,444	-2,06	-2,10	263.10 ⁻⁶	0,08	0,004	87,592	0,022	0,009
2,500	-2,01	-2,10	256.10 ⁻⁶	0,08	0,004	85,383	0,021	0,012
2,500	-2,01	-2,13	256.10 ⁻⁶	0,08	0,004	85,250	0,021	0,004
2,889	-1,64	-2,13	209.10 ⁻⁶	0,08	0,004	69,816	0,017	0,013
3,333	1,38	2,10	218.10 ⁻⁶	0,09	0,005	72,517	0,014	0,020
3,778	1,58	2,10	250.10 ⁻⁶	0,09	0,005	83,325	0,011	0,023
4,222	1,54	2,10	243.10 ⁻⁶	0,09	0,005	80,867	0,009	0,022

x [m]	M _{Es} [kNm]	M _r [kNm]	Δε [-]	S _{rmax} [m]	A _{ceff} [m ²]	σ _s [MPa]	w upper [mm]	w bottom [mm]
4,667	1,24	2,10	195.10 ⁻⁶	0,09	0,005	65,142	0,008	0,018
5,111	0,69	2,10	108.10 ⁻⁶	0,09	0,005	36,151	0,007	0,010
5,500	-0,96	-2,13	122.10 ⁻⁶	0,08	0,004	40,776	0,010	0,003
5,500	-0,96	-2,10	123.10 ⁻⁶	0,08	0,004	40,840	0,010	0,007
5,556	-1,08	-2,10	137.10 ⁻⁶	0,08	0,004	45,740	0,011	0,005
5,800	-1,72	-2,10	220.10 ⁻⁶	0,08	0,004	73,192	0,018	0,000
5,800	-1,72	-2,10	220.10 ⁻⁶	0,08	0,004	73,192	0,018	0,000
6,000	-2,25	-2,10	287.10 ⁻⁶	0,08	0,004	95,653	0,024	0,000
6,000	-2,25	-2,10	287.10 ⁻⁶	0,08	0,004	95,653	0,024	0,000
6,200	-1,71	-2,10	218.10 ⁻⁶	0,08	0,004	72,555	0,018	0,000
6,200	-1,71	-2,10	218.10 ⁻⁶	0,08	0,004	72,555	0,018	0,000
6,444	0,36	1,99	111.10 ⁻⁶	0,13	0,005	37,018	0,011	0,015
6,500	0,43	1,99	133.10 ⁻⁶	0,13	0,005	44,210	0,010	0,018
6,500	-0,92	-2,13	118.10 ⁻⁶	0,08	0,004	39,184	0,010	0,006
6,889	0,95	2,10	151.10 ⁻⁶	0,09	0,005	50,198	0,007	0,014
7,000	1,08	2,10	170.10 ⁻⁶	0,09	0,005	56,831	0,007	0,016
7,000	-0,61	-1,98	191.10 ⁻⁶	0,13	0,005	63,599	0,025	0,016
7,333	1,46	2,05	230.10 ⁻⁶	0,09	0,005	76,806	0,021	0,021
7,778	1,71	2,05	270.10 ⁻⁶	0,09	0,005	90,086	0,018	0,025
8,222	1,71	2,05	270.10 ⁻⁶	0,09	0,005	90,086	0,018	0,025
8,667	1,46	2,05	230.10 ⁻⁶	0,09	0,005	76,806	0,021	0,021
9,000	-0,61	-1,98	191.10 ⁻⁶	0,13	0,005	63,599	0,025	0,016
9,000	1,08	2,10	170.10 ⁻⁶	0,09	0,005	56,831	0,007	0,016
9,111	0,95	2,10	151.10 ⁻⁶	0,09	0,005	50,198	0,007	0,014
9,500	-0,92	-2,13	118.10 ⁻⁶	0,08	0,004	39,184	0,010	0,006
9,500	0,43	1,99	133.10 ⁻⁶	0,13	0,005	44,210	0,010	0,018
9,556	0,36	1,99	111.10 ⁻⁶	0,13	0,005	37,018	0,011	0,015
9,800	-1,71	-2,10	218.10 ⁻⁶	0,08	0,004	72,555	0,018	0,000
9,800	-1,71	-2,10	218.10 ⁻⁶	0,08	0,004	72,555	0,018	0,000
10,000	-2,25	-2,10	287.10 ⁻⁶	0,08	0,004	95,653	0,024	0,000
10,000	-2,25	-2,10	287.10 ⁻⁶	0,08	0,004	95,653	0,024	0,000
10,200	-1,72	-2,10	220.10 ⁻⁶	0,08	0,004	73,192	0,018	0,000
10,200	-1,72	-2,10	220.10 ⁻⁶	0,08	0,004	73,192	0,018	0,000
10,444	-1,08	-2,10	137.10 ⁻⁶	0,08	0,004	45,740	0,011	0,005
10,500	-0,96	-2,10	123.10 ⁻⁶	0,08	0,004	40,840	0,010	0,007
10,500	-0,96	-2,13	122.10 ⁻⁶	0,08	0,004	40,776	0,010	0,003
10,889	0,69	2,10	108.10 ⁻⁶	0,09	0,005	36,151	0,007	0,010
11,333	1,24	2,10	195.10 ⁻⁶	0,09	0,005	65,142	0,008	0,018
11,778	1,54	2,10	243.10 ⁻⁶	0,09	0,005	80,867	0,009	0,022
12,222	1,58	2,10	250.10 ⁻⁶	0,09	0,005	83,325	0,011	0,023
12,667	1,38	2,10	218.10 ⁻⁶	0,09	0,005	72,517	0,014	0,020
13,111	-1,64	-2,13	209.10 ⁻⁶	0,08	0,004	69,816	0,017	0,013
13,500	-2,01	-2,13	256.10 ⁻⁶	0,08	0,004	85,250	0,021	0,004
13,500	-2,01	-2,10	256.10 ⁻⁶	0,08	0,004	85,383	0,021	0,012
13,556	-2,06	-2,10	263.10 ⁻⁶	0,08	0,004	87,592	0,022	0,009
13,800	-2,33	-2,10	297.10 ⁻⁶	0,08	0,004	99,040	0,025	0,000

x [m]	M _{Es} [kNm]	M _r [kNm]	Δε [-]	s _{rmax} [m]	A _{ceff} [m ²]	σ _s [MPa]	w upper [mm]	w bottom [mm]
13,800	-2,33	-2,10	297.10 ⁻⁶	0,08	0,004	99,040	0,025	0,000
14,000	-2,55	-2,10	325.10 ⁻⁶	0,08	0,004	108,407	0,027	0,000
14,000	-2,55	-2,10	325.10 ⁻⁶	0,08	0,004	108,407	0,027	0,000
14,200	-2,07	-2,10	264.10 ⁻⁶	0,08	0,004	87,930	0,022	0,000
14,200	-2,07	-2,10	264.10 ⁻⁶	0,08	0,004	87,930	0,022	0,000
14,222	-2,01	-2,10	257.10 ⁻⁶	0,08	0,004	85,655	0,021	0,000
14,444	-1,54	-2,10	197.10 ⁻⁶	0,08	0,004	65,580	0,016	0,000
14,667	-1,13	-2,10	145.10 ⁻⁶	0,08	0,004	48,181	0,012	0,000
14,889	-0,79	-2,10	100.10 ⁻⁶	0,08	0,004	33,459	0,008	0,000
15,000	-0,65	-2,10	82,3.10 ⁻⁶	0,08	0,004	27,436	0,007	0,000
15,000	-0,65	-1,95	200.10 ⁻⁶	0,13	0,005	66,710	0,026	0,000
15,111	-0,50	-1,95	156.10 ⁻⁶	0,13	0,005	52,066	0,021	0,000
15,333	-0,28	-1,95	87,9.10 ⁻⁶	0,13	0,005	29,287	0,012	0,000
15,556	-0,13	-1,95	39,0.10 ⁻⁶	0,13	0,005	13,017	0,005	0,000
15,778	-0,03	-1,95	9,76.10 ⁻⁶	0,13	0,005	3,254	0,001	0,000
16,000	0,00	-1,95	0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000

Calculation of widest crack:

$$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 141.10^{-6} / 0,0045 = 0,0314$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200.10^3 / 33\ 000 = 6,061$$

$$\varepsilon_s - \varepsilon_{cm} = \max(0,6 \times \sigma_s / E_s; [\sigma_s - k_t \times f_{ctm} / \rho_{p,eff} \times (1 + \alpha_e \times \rho_{p,eff})] / E_s) = \max(0,6 \times 108,4 / 200.10^3; [108,4 - 0,4 \times 2,9 / 0,0314 \times (1 + 6,061 \times 0,0314)] / 200.10^3) = 325.10^{-6}$$

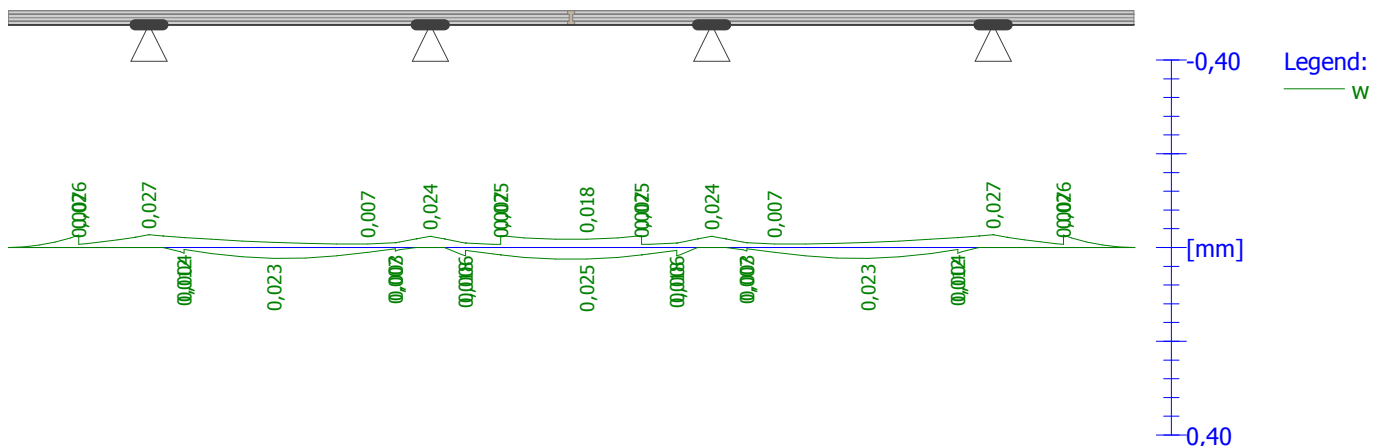
$$s_{r,max} = k_3 \times c + k_1 \times k_2 \times k_4 \times d / \rho_{p,eff} = 3,4 \times 15 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 6 / 0,0314 = 83,47 \text{ mm}$$

$$w = \varepsilon_s - \varepsilon_{cm} \times s_{r,max} = 325.10^{-6} \times 83,47 = 0,0271 \text{ mm}$$

Maximum crack size: $w_k = 0,027\text{mm}$

Maximum allowed crack width: $w_{max} = 0,400\text{mm}$ (Environment - X0 or XC1 - crack width does not affect durability)

Crack width PASS



Deflection

Serviceability limit state (deflection control) is checked for all quasi-permanent, characteristic loads

CALCULATION OF DEFORMATION - ENVELOPE OF COMBINATIONS:		
x [m]	w _{min} [mm]	w _{max} [mm]
0,000	-13,1	0,4



**CALCULATION OF DEFORMATION -
ENVELOPE OF COMBINATIONS:**

x [m]	W _{min} [mm]	W _{max} [mm]
0,222	-11,5	0,4
0,444	-9,8	0,5
0,667	-8,2	0,5
0,889	-6,6	0,5
1,000	-5,8	0,5
1,000	-5,8	0,5
1,111	-5,1	0,5
1,333	-3,6	0,5
1,556	-2,3	0,4
1,778	-1,0	0,2
1,800	-0,9	0,2
1,800	-0,9	0,2
2,000	0,0	0,0
2,000	0,0	0,0
2,200	-0,3	0,8
2,200	-0,3	0,8
2,444	-0,7	1,5
2,500	-0,8	1,6
2,500	-0,8	1,6
2,889	-1,5	2,4
3,333	-2,1	2,8
3,778	-2,4	2,9
4,222	-2,4	2,8
4,667	-2,0	2,4
5,111	-1,4	1,8
5,500	-0,8	1,1
5,500	-0,8	1,1
5,556	-0,7	1,0
5,800	-0,3	0,5
5,800	-0,3	0,5
6,000	0,0	0,0
6,000	0,0	0,0
6,200	-0,6	0,2
6,200	-0,6	0,2
6,444	-1,3	0,3
6,500	-1,5	0,3
6,500	-1,5	0,3
6,889	-2,7	0,3
7,000	-3,0	0,3
7,000	-3,0	0,3
7,333	-3,8	0,3
7,778	-4,4	0,2
8,222	-4,4	0,2
8,667	-3,8	0,3
9,000	-3,0	0,3
9,000	-3,0	0,3
9,111	-2,7	0,3

CALCULATION OF DEFORMATION - ENVELOPE OF COMBINATIONS:

x [m]	W _{min} [mm]	W _{max} [mm]
9,500	-1,5	0,3
9,500	-1,5	0,3
9,556	-1,3	0,3
9,800	-0,6	0,2
9,800	-0,6	0,2
10,000	0,0	0,0
10,000	0,0	0,0
10,200	-0,3	0,5
10,200	-0,3	0,5
10,444	-0,7	1,0
10,500	-0,8	1,1
10,500	-0,8	1,1
10,889	-1,4	1,8
11,333	-2,0	2,4
11,778	-2,4	2,8
12,222	-2,4	2,9
12,667	-2,1	2,8
13,111	-1,5	2,4
13,500	-0,8	1,6
13,500	-0,8	1,6
13,556	-0,7	1,5
13,800	-0,3	0,8
13,800	-0,3	0,8
14,000	0,0	0,0
14,000	0,0	0,0
14,200	-0,9	0,2
14,200	-0,9	0,2
14,222	-1,0	0,2
14,444	-2,3	0,4
14,667	-3,6	0,5
14,889	-5,1	0,5
15,000	-5,8	0,5
15,000	-5,8	0,5
15,111	-6,6	0,5
15,333	-8,2	0,5
15,556	-9,8	0,5
15,778	-11,5	0,4
16,000	-13,1	0,4

Start of drying: $t_s = 7$ [days]

End of drying: $t = 29200$ [days]

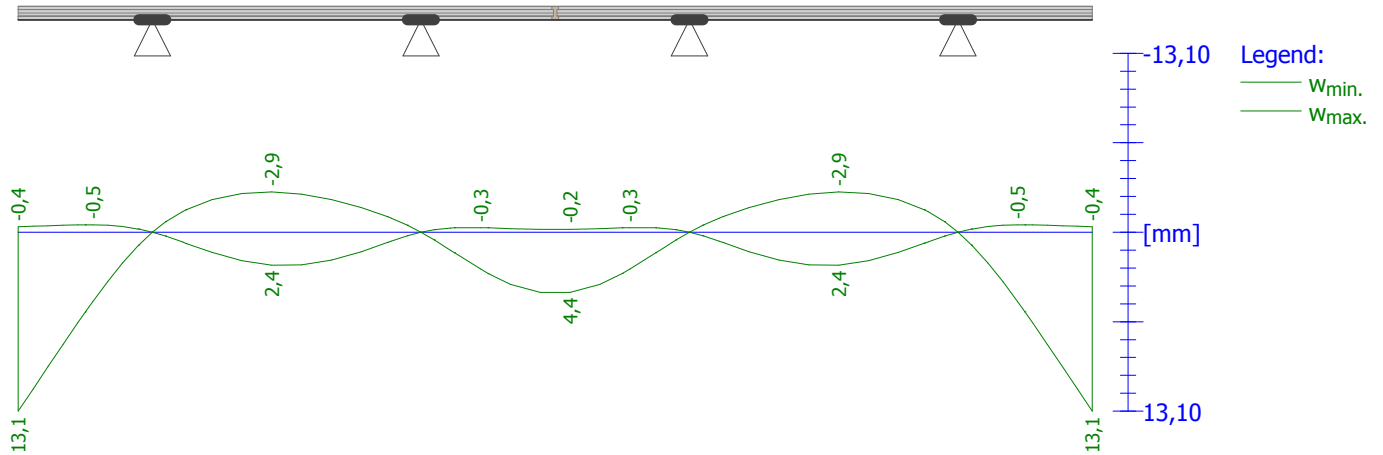
Start of loading: $t_0 = 28$ [days]

End of loading: $t = 25550$ [days]

Maximum deformation from quasi-permanent combinations is 13,1mm at point $x = 16,000m$

Maximum allowed deformation from quasi-permanent combinations is 16,0mm

Member deflection PASS



Stress

Serviceability limit state (stress restriction) is checked for all characteristic loads

CALCULATION OF STRESS - STRESS ENVELOPE:						
x [m]	M _{Es} upper [kNm]	M _{Es} bottom [kNm]	σ _c upper [MPa]	σ _c bottom [MPa]	σ _s upper [MPa]	σ _s bottom [MPa]
0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,222	-0,08	0,00	0,12	0,00	0,62	0,00
0,444	-0,33	0,00	0,50	0,00	2,47	0,00
0,667	-0,75	0,00	1,12	0,00	5,55	0,00
0,889	-1,33	0,00	1,99	0,00	9,87	0,00
1,000	-1,71	0,00	2,55	0,00	12,65	0,00
1,000	-1,71	0,00	2,49	0,00	11,67	0,00
1,111	-2,08	0,00	3,03	0,00	14,23	0,00
1,333	-3,00	0,00	7,16	0,00	127,54	0,00
1,556	-4,08	0,00	9,74	0,00	173,59	0,00
1,778	-5,33	0,00	12,73	0,00	226,73	0,00
1,800	-5,48	0,00	13,06	0,00	232,76	0,00
1,800	-5,48	0,00	13,06	0,00	232,76	0,00
2,000	-6,75	0,00	16,11	0,00	286,96	0,00
2,000	-6,75	0,00	16,11	0,00	286,96	0,00
2,200	-6,36	0,35	15,18	0,48	270,45	2,51
2,200	-6,36	0,35	15,18	0,48	270,45	2,51
2,444	-5,89	1,68	14,05	2,33	250,27	12,25
2,500	-5,79	1,90	13,81	2,63	246,08	13,86
2,500	-5,79	1,90	13,16	2,59	245,70	13,12
2,889	-5,10	3,45	11,59	8,37	216,40	181,73
3,333	-4,38	4,55	9,97	11,04	186,06	239,67
3,778	-3,74	4,98	8,51	12,10	158,86	262,50
4,222	-3,18	4,75	7,22	11,53	134,81	250,21
4,667	-2,68	3,85	6,10	9,34	113,90	202,80
5,111	-2,26	2,28	5,15	5,54	96,13	120,28
5,500	-2,82	0,98	6,41	1,33	119,73	6,75
5,500	-2,82	0,98	6,73	1,35	119,92	7,13
5,556	-3,15	0,81	7,52	1,11	133,91	5,86
5,800	-4,97	0,00	11,85	0,00	211,07	0,00
5,800	-4,97	0,00	11,85	0,00	211,07	0,00

CALCULATION OF STRESS - STRESS ENVELOPE:

x [m]	M _{Es} upper [kNm]	M _{Es} bottom [kNm]	σ _c upper [MPa]	σ _c bottom [MPa]	σ _s upper [MPa]	σ _s bottom [MPa]
6,000	-6,45	0,00	15,39	0,00	274,21	0,00
6,000	-6,45	0,00	15,39	0,00	274,21	0,00
6,200	-4,95	0,45	11,81	0,62	210,44	3,27
6,200	-4,95	0,45	11,81	0,62	210,44	3,27
6,444	-3,12	1,55	7,44	2,14	132,50	11,28
6,500	-2,78	1,72	6,64	2,37	118,33	12,49
6,500	-2,78	1,72	6,33	2,34	118,14	11,83
6,889	-2,33	3,02	5,30	7,32	98,96	158,90
7,000	-2,29	3,35	5,22	8,13	97,39	176,46
7,000	-2,29	3,35	7,65	8,72	237,49	176,64
7,333	-2,18	4,35	7,28	11,32	225,99	229,36
7,778	-2,11	5,02	7,03	13,06	218,32	264,52
8,222	-2,11	5,02	7,03	13,06	218,32	264,52
8,667	-2,18	4,35	7,28	11,32	225,99	229,36
9,000	-2,29	3,35	7,65	8,72	237,49	176,64
9,000	-2,29	3,35	5,22	8,13	97,39	176,46
9,111	-2,33	3,02	5,30	7,32	98,96	158,90
9,500	-2,78	1,72	6,33	2,34	118,14	11,83
9,500	-2,78	1,72	6,64	2,37	118,33	12,49
9,556	-3,12	1,55	7,44	2,14	132,50	11,28
9,800	-4,95	0,45	11,81	0,62	210,44	3,27
9,800	-4,95	0,45	11,81	0,62	210,44	3,27
10,000	-6,45	0,00	15,39	0,00	274,21	0,00
10,000	-6,45	0,00	15,39	0,00	274,21	0,00
10,200	-4,96	0,00	11,85	0,00	211,07	0,00
10,200	-4,96	0,00	11,85	0,00	211,07	0,00
10,444	-3,15	0,81	7,52	1,11	133,91	5,86
10,500	-2,82	0,98	6,73	1,35	119,92	7,13
10,500	-2,82	0,98	6,41	1,33	119,73	6,75
10,889	-2,26	2,28	5,15	5,54	96,13	120,28
11,333	-2,68	3,85	6,10	9,34	113,90	202,80
11,778	-3,18	4,75	7,22	11,53	134,81	250,21
12,222	-3,74	4,98	8,51	12,10	158,86	262,50
12,667	-4,38	4,55	9,97	11,04	186,06	239,67
13,111	-5,10	3,45	11,59	8,37	216,40	181,73
13,500	-5,79	1,90	13,16	2,59	245,70	13,12
13,500	-5,79	1,90	13,81	2,63	246,08	13,86
13,556	-5,89	1,68	14,05	2,33	250,27	12,25
13,800	-6,36	0,35	15,18	0,48	270,45	2,51
13,800	-6,36	0,35	15,18	0,48	270,45	2,51
14,000	-6,75	0,00	16,11	0,00	286,96	0,00
14,000	-6,75	0,00	16,11	0,00	286,96	0,00
14,200	-5,48	0,00	13,06	0,00	232,76	0,00
14,200	-5,48	0,00	13,06	0,00	232,76	0,00
14,222	-5,33	0,00	12,73	0,00	226,73	0,00
14,444	-4,08	0,00	9,74	0,00	173,59	0,00

CALCULATION OF STRESS - STRESS ENVELOPE:

x [m]	M _{Es} upper [kNm]	M _{Es} bottom [kNm]	σ _c upper [MPa]	σ _c bottom [MPa]	σ _s upper [MPa]	σ _s bottom [MPa]
14,667	-3,00	0,00	7,16	0,00	127,54	0,00
14,889	-2,08	0,00	3,03	0,00	14,23	0,00
15,000	-1,71	0,00	2,49	0,00	11,67	0,00
15,000	-1,71	0,00	2,55	0,00	12,65	0,00
15,111	-1,33	0,00	1,99	0,00	9,87	0,00
15,333	-0,75	0,00	1,12	0,00	5,55	0,00
15,556	-0,33	0,00	0,50	0,00	2,47	0,00
15,778	-0,08	0,00	0,12	0,00	0,62	0,00
16,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Largest compression stress in concrete:

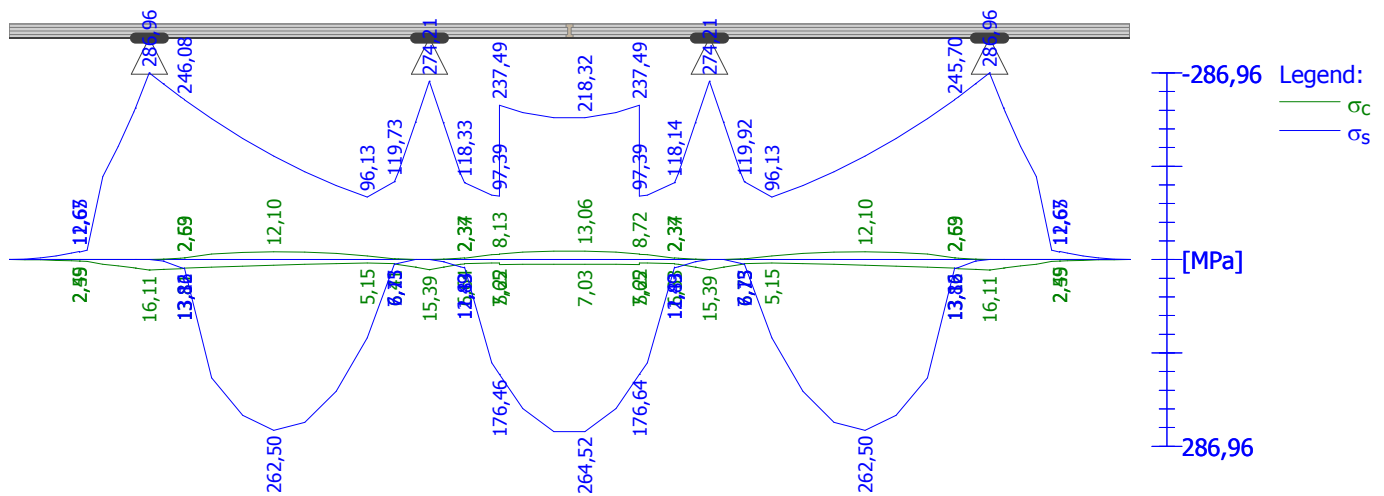
$\sigma_c = 16,1\text{MPa} < k_1 \times f_{ck} = 18,0\text{MPa} \Rightarrow$ Value for environment XD, XF, XS fulfilled

$\sigma_c = 16,1\text{MPa} > k_2 \times f_{ck} = 13,5\text{MPa} \Rightarrow$ Non-linear creep

Largest tension stress in reinforcement:

$\sigma_s = 287,0\text{MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400,0\text{MPa} \Rightarrow$ Neither unacceptable cracks nor deformations will occur

Stress on member PASS



Serviceability limit state PASS

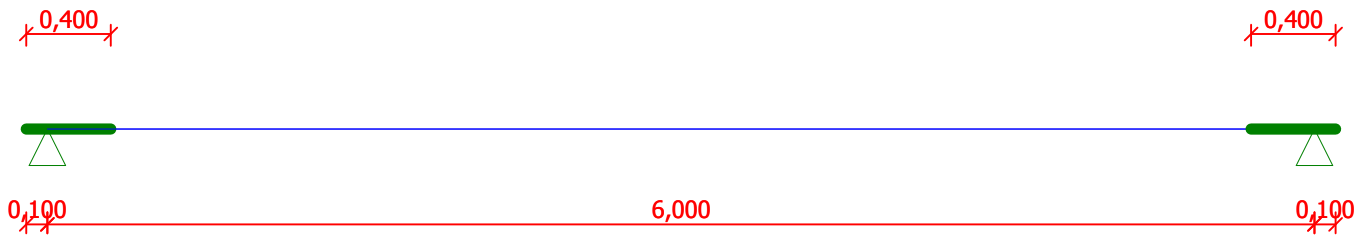
4 Slab 200mm

4.1 Input data

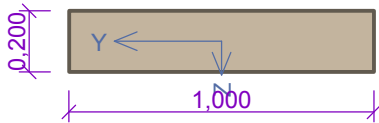
Geometry

Length = 6,00m

x [m]	Support	Width [m]	Conditions	Offset [m]
0,000	hinged	0,400	direct	0,100
6,000	hinged	0,400	direct	0,100



Section



Materials

Concrete : C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 30500,0$ MPa

Longitudinal steel : B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E = 200000,0$ MPa)

Transverse steel : B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E = 200000,0$ MPa)

Load cases

no.	Name	Code	Type	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Factors for combinations				
					ξ	Categ.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Self-weight	Permanent	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Force	Permanent	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Force	Variable	1,50	-	B	0,70	0,50	0,30

* $\gamma_{f,inf}$ for favourable dead loads

** Category of live loads according to table A1.1 in EN 1990

G 2 SILOVÉ-STÁLÉ - LOAD

Type	Coord.x [m]	Length [m]	Size1	Size2
uniform	0,000	6,000	4,00kN/m	-

Q 3 SILOVÉ-PROMĚNNÉ - LOAD

Type	Coord.x [m]	Length [m]	Size1	Size2
uniform	0,000	6,000	3,00kN/m	-

Combination

4.2 Combinations for 1st order calculation

Combination for check of ultimate limit state (ULS), 1st order

Number	Comb. name and type
	Composition
1(a)	G1+G2; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2$
1(b)	G1+G2; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \xi_{,2} * G2$
2(a)	Q3:G1+G2; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \psi_{0,3} * Q3$
2(b)	Q3:G1+G2; alternative - basic combination with load reduction $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \xi_{,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3$

Legend: variant (a) = variant with comb. value of main variable load
variant (b) = variant with reduced values of dead loads



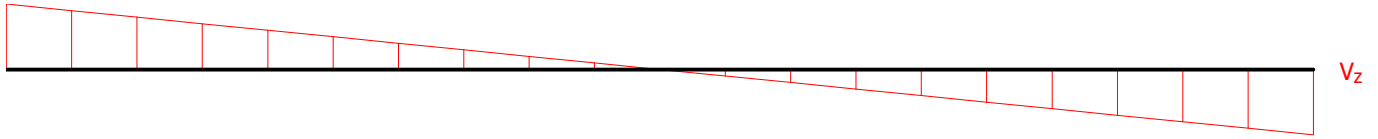
Combination for check of serviceability limit state (SLS), 1st order

Number	Comb. name and type
Composition	
1	G1+G2; quasi-permanent combination G1 + G2
2	G1+G2+Q3; quasi-permanent combination G1 + G2 + $\psi_{2,3}$ *Q3
3	G1+G2; characteristic combination G1 + G2
4	Q3:G1+G2; characteristic combination G1 + G2 + Q3

Internal forces

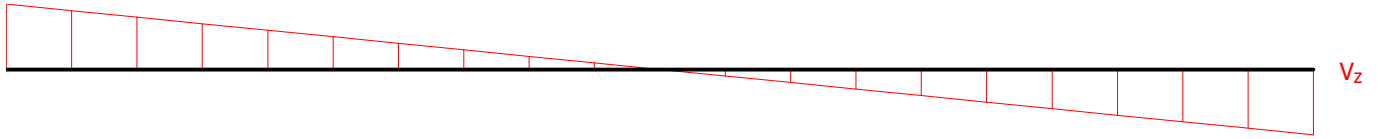
G1+G2 - QUASI-PERMANENT (SLS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	-27,00	0,00
0,30	-24,30	7,69
0,60	-21,60	14,58
0,90	-18,90	20,65
1,20	-16,20	25,92
1,50	-13,50	30,38
1,80	-10,80	34,02
2,10	-8,10	36,86
2,40	-5,40	38,88
2,70	-2,70	40,10
3,00	0,00	40,50
3,30	2,70	40,10
3,60	5,40	38,88
3,90	8,10	36,86
4,20	10,80	34,02
4,50	13,50	30,38
4,80	16,20	25,92
5,10	18,90	20,66
5,40	21,60	14,58
5,70	24,30	7,69
6,00	27,00	0,00

G1+G2 - quasi-permanent (SLS)



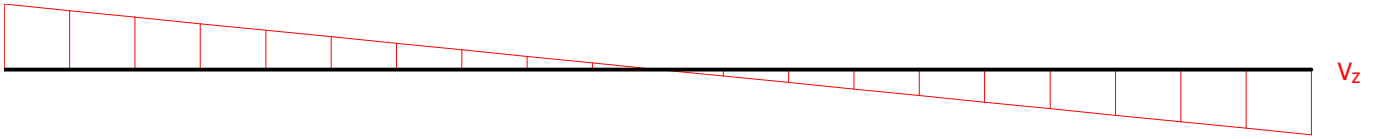
G 1 + G 2 + Q 3 - QUASI-PERMANENT (SLS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	-29,70	0,00
0,30	-26,73	8,46
0,60	-23,76	16,04
0,90	-20,79	22,72
1,20	-17,82	28,51
1,50	-14,85	33,41
1,80	-11,88	37,42
2,10	-8,91	40,54
2,40	-5,94	42,77
2,70	-2,97	44,10
3,00	0,00	44,55
3,30	2,97	44,10
3,60	5,94	42,77
3,90	8,91	40,54
4,20	11,88	37,42
4,50	14,85	33,41
4,80	17,82	28,51
5,10	20,79	22,72
5,40	23,76	16,04
5,70	26,73	8,46
6,00	29,70	0,00

G1+G2+Q3 - quasi-permanent (SLS)



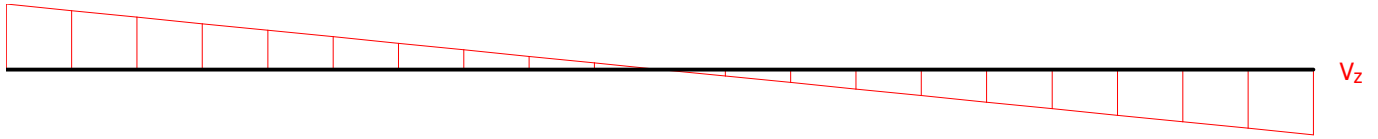
G1+G2 - CHARACTERISTIC (SLS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	-27,00	0,00
0,30	-24,30	7,69
0,60	-21,60	14,58
0,90	-18,90	20,65
1,20	-16,20	25,92
1,50	-13,50	30,38
1,80	-10,80	34,02
2,10	-8,10	36,86
2,40	-5,40	38,88
2,70	-2,70	40,10
3,00	0,00	40,50
3,30	2,70	40,10
3,60	5,40	38,88
3,90	8,10	36,86
4,20	10,80	34,02
4,50	13,50	30,38
4,80	16,20	25,92
5,10	18,90	20,66
5,40	21,60	14,58
5,70	24,30	7,69
6,00	27,00	0,00

G1+G2 - characteristic (SLS)



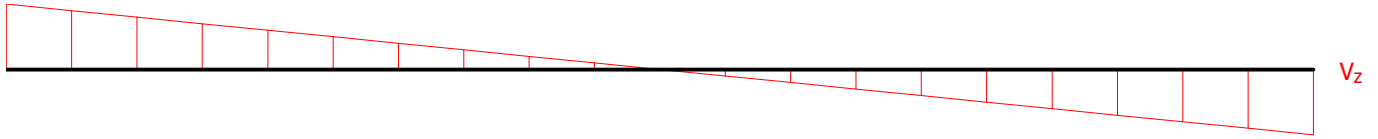
Q3:G1+G2 - CHARACTERISTIC (SLS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	-36,00	0,00
0,30	-32,40	10,26
0,60	-28,80	19,44
0,90	-25,20	27,54
1,20	-21,60	34,56
1,50	-18,00	40,50
1,80	-14,40	45,36
2,10	-10,80	49,14
2,40	-7,20	51,84
2,70	-3,60	53,46
3,00	0,00	54,00
3,30	3,60	53,46
3,60	7,20	51,84
3,90	10,80	49,14
4,20	14,40	45,36
4,50	18,00	40,50
4,80	21,60	34,56
5,10	25,20	27,54
5,40	28,80	19,44
5,70	32,40	10,26
6,00	36,00	0,00

Q3:G1+G2 - characteristic (SLS)



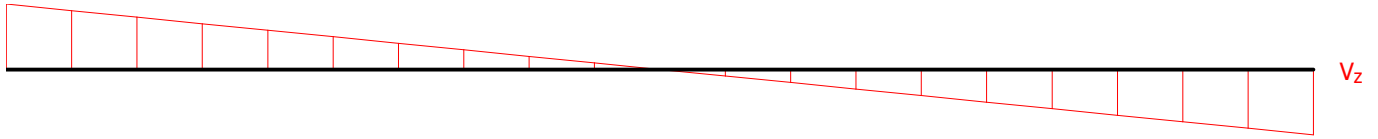
G1+G2 (ALT.A) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	-36,45	0,00
0,30	-32,80	10,39
0,60	-29,16	19,68
0,90	-25,52	27,88
1,20	-21,87	34,99
1,50	-18,23	41,01
1,80	-14,58	45,93
2,10	-10,94	49,75
2,40	-7,29	52,49
2,70	-3,65	54,13
3,00	0,00	54,68
3,30	3,64	54,13
3,60	7,29	52,49
3,90	10,93	49,75
4,20	14,58	45,93
4,50	18,22	41,01
4,80	21,87	34,99
5,10	25,51	27,88
5,40	29,16	19,68
5,70	32,80	10,39
6,00	36,45	0,00

G1+G2 (alt.a) - design (ULS)



G1+G2 (ALT.B) - DESIGN (ULS)		
Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	-30,98	0,00
0,30	-27,88	8,83
0,60	-24,79	16,73
0,90	-21,69	23,70
1,20	-18,59	29,74
1,50	-15,49	34,86
1,80	-12,39	39,04
2,10	-9,29	42,29
2,40	-6,20	44,61
2,70	-3,10	46,01
3,00	0,00	46,47
3,30	3,10	46,01
3,60	6,20	44,61
3,90	9,29	42,29
4,20	12,39	39,04
4,50	15,49	34,86
4,80	18,59	29,74
5,10	21,69	23,70
5,40	24,79	16,73
5,70	27,88	8,83
6,00	30,98	0,00

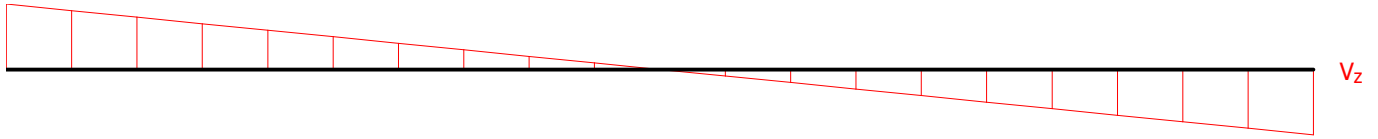
G1+G2 (alt.b) - design (ULS)



Q3:G1+G2 (ALT.A) - DESIGN (ULS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	-45,90	0,00
0,30	-41,31	13,08
0,60	-36,72	24,79
0,90	-32,13	35,11
1,20	-27,54	44,06
1,50	-22,95	51,64
1,80	-18,36	57,83
2,10	-13,77	62,65
2,40	-9,18	66,10
2,70	-4,59	68,16
3,00	0,00	68,85
3,30	4,59	68,16
3,60	9,18	66,10
3,90	13,77	62,65
4,20	18,36	57,83
4,50	22,95	51,64
4,80	27,54	44,06
5,10	32,13	35,11
5,40	36,72	24,79
5,70	41,31	13,08
6,00	45,90	0,00

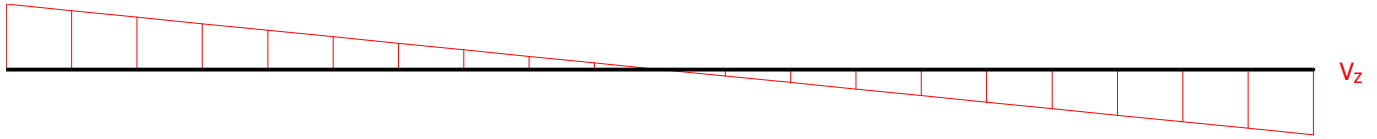
Q3:G1+G2 (alt.a) - design (ULS)



Q3:G1+G2 (ALT.B) - DESIGN (ULS)

Position [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0,00	-44,48	0,00
0,30	-40,03	12,68
0,60	-35,59	24,02
0,90	-31,14	34,03
1,20	-26,69	42,70
1,50	-22,24	50,04
1,80	-17,79	56,05
2,10	-13,34	60,72
2,40	-8,90	64,05
2,70	-4,45	66,06
3,00	0,00	66,72
3,30	4,45	66,06
3,60	8,90	64,05
3,90	13,34	60,72
4,20	17,79	56,05
4,50	22,24	50,04
4,80	26,69	42,70
5,10	31,14	34,03
5,40	35,59	24,02
5,70	40,03	12,68
6,00	44,48	0,00

Q3:G1+G2 (alt.b) - design (ULS)



Reinforcement

Bar type	Start [m]	End [m]	Cover [mm]	Profile [mm]	Count
Bottom	0,000	6,000	20,0	10,00	10
Bottom	1,000	5,000	20,0	8,00	5
Bottom	1,600	4,400	20,0	8,00	4
Upper	0,000	6,000	20,0	8,00	10

Reinforcement in compression not considered.

Shear area

Sector no.: 1, (0,00m - 6,00m)

not set in the sector

4.3 Results - ultimate limit state

Ultimate limit state is checked for envelope of extreme loads

Bent-up bar

Critical cut at point $x = 3,000\text{m}$

Deformation in marginal cross-section fibres

Smallest deformation in concrete: $-3,50 \text{ ‰}$
 Largest deformation in concrete: $13,76 \text{ ‰}$
 Smallest deformation in reinf.: $-1,43 \text{ ‰}$
 Largest deformation in reinf.: $11,68 \text{ ‰}$
 Direction of neut. axis: $0,00^\circ$
 Height of CS in compression: $x = 0,04 \text{ m}$
 Effective CS height: $d = 0,18 \text{ m}$

$\xi = 0,23 \leq \xi_{\max} = 0,58 \Rightarrow$ **PASS**

x [m]	A [mm ²]	M _{Ed} upper [kNm]	M _{Rd} upper [kNm]	M _{Ed} bottom [kNm]	M _{Rd} bottom [kNm]
0,000	571,2	0,00	-38,94	0,00	57,72
0,150	571,2	0,00	-38,94	6,54	57,72
0,300	571,2	0,00	-38,94	13,08	57,72
0,300	571,2	0,00	-38,94	13,08	57,72
0,600	571,2	0,00	-38,94	24,79	57,72
0,900	571,2	0,00	-38,94	35,11	57,72
1,000	571,2	0,00	-38,94	38,10	57,72

x [m]	A [mm ²]	M _{Ed} upper [kNm]	M _{Rd} upper [kNm]	M _{Ed} bottom [kNm]	M _{Rd} bottom [kNm]
1,000	571,2	0,00	-38,93	38,10	74,09
1,200	571,2	0,00	-38,93	44,06	74,09
1,350	571,2	0,00	-38,93	47,85	74,09
1,500	571,2	0,00	-38,93	51,64	74,09
1,600	571,2	0,00	-38,93	53,70	74,09
1,600	571,2	0,00	-38,93	53,70	86,65
1,800	571,2	0,00	-38,93	57,83	86,65
1,950	571,2	0,00	-38,93	60,24	86,65
2,100	571,2	0,00	-38,93	62,65	86,65
2,400	571,2	0,00	-38,93	66,10	86,65
2,700	571,2	0,00	-38,93	68,16	86,65
2,850	571,2	0,00	-38,93	68,51	86,65
3,000	571,2	0,00	-38,93	68,85	86,65
3,300	571,2	0,00	-38,93	68,16	86,65
3,600	571,2	0,00	-38,93	66,10	86,65
3,750	571,2	0,00	-38,93	64,37	86,65
3,900	571,2	0,00	-38,93	62,65	86,65
4,050	571,2	0,00	-38,93	60,24	86,65
4,200	571,2	0,00	-38,93	57,83	86,65
4,400	571,2	0,00	-38,93	53,70	86,65
4,400	571,2	0,00	-38,93	53,70	74,09
4,500	571,2	0,00	-38,93	51,64	74,09
4,800	571,2	0,00	-38,93	44,06	74,09
5,000	571,2	0,00	-38,93	38,10	74,09
5,000	571,2	0,00	-38,94	38,10	57,72
5,100	571,2	0,00	-38,94	35,11	57,72
5,400	571,2	0,00	-38,94	24,79	57,72
5,550	571,2	0,00	-38,94	18,93	57,72
5,700	571,2	0,00	-38,94	13,08	57,72
5,700	571,2	0,00	-38,94	13,08	57,72
5,900	571,2	0,00	-38,94	4,36	57,72
5,900	571,2	0,00	-38,94	4,36	57,72
6,000	571,2	0,00	-38,94	0,00	57,72

Reinforcement in compression not considered; moment reduction - no

Check of min and max reinforcement level

Slab (reinforcement in tension - min, total reinforcement - max):

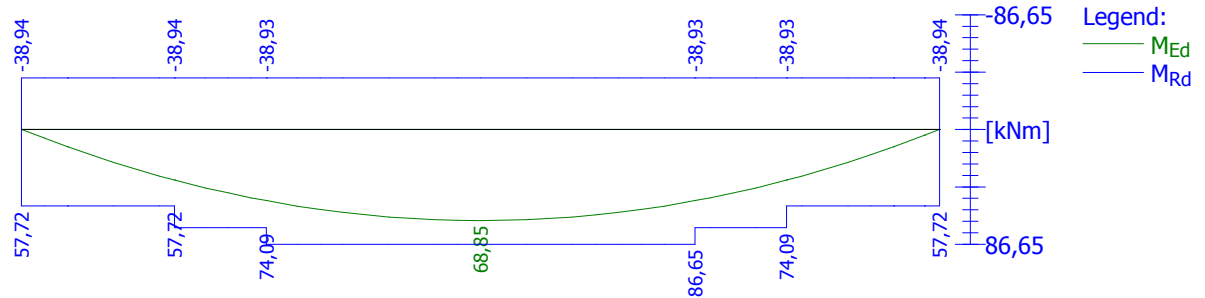
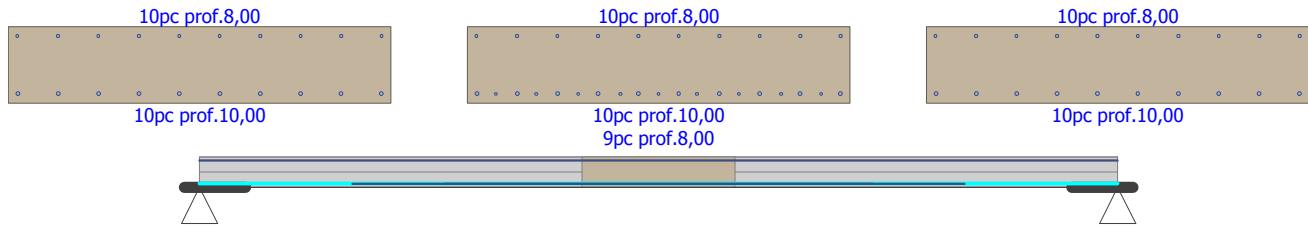
$$\rho_{s,t} = 0,00706 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{PASS}$$

$$\rho_s = 0,0087 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{PASS}$$

Critical cut at point x = 3,000m

$$M_{Ed} = 68,85\text{kNm} \leq M_{Rd} = 86,65\text{kNm} \Rightarrow \text{Pass}$$

Member bending PASS



Shear

largest local shear stress :
Critical cut at point $x = 0,300\text{m}$

Model of substitute framework used

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_C = 0,18 / 1,5 = 0,12$$

$$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 176)}; 2) = 2$$

$$\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0,02) = \min(785,4 / (1\,000 \times 176)); 0,02) = 0,00446$$

$$v_{min} = 0,035 \times k^{1,5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0,035 \times 2^{1,5} \times \sqrt{25} = 0,495 \text{ MPa}$$

$$V_{Rdc} = \max(C_{Rd,c} \times k \times \sqrt[3]{100 \times \rho_l \times f_{ck}}; v_{min}) \times b_w \times d = \max(0,12 \times 2 \times \sqrt[3]{(100 \times 0,00446 \times 25)}; 0,495) \times 1\,000 \times 176 = 94,38 \text{ kN}$$

$V_{Ed} \leq V_{Rdc} \Rightarrow$ Only prescribed shear reinforcement

x [m]	V_{Ed} [kN]	V_{Rdc} [kN]	V_{Rds} [kN]	V_{Rdmax} [kN]
0,000	0,00	94,38	0,00	738,70
0,150	0,00	94,38	0,00	738,70
0,300	0,00	94,38	0,00	738,70
0,300	41,31	94,38	0,00	738,70
0,600	36,72	94,38	0,00	738,70
0,900	32,13	94,38	0,00	738,70
1,000	30,60	94,38	0,00	738,70
1,000	30,60	103,54	0,00	724,75
1,200	27,54	103,54	0,00	724,75
1,350	25,25	103,54	0,00	724,75
1,500	22,95	103,54	0,00	724,75
1,600	21,42	103,54	0,00	724,75
1,600	21,42	109,84	0,00	713,27
1,800	18,36	109,84	0,00	713,27
1,950	16,07	109,84	0,00	713,27
2,100	13,77	109,84	0,00	713,27
2,400	9,18	109,84	0,00	713,27
2,700	4,59	109,84	0,00	713,27
2,850	2,30	109,84	0,00	713,27

x [m]	V _{Ed} [kN]	V _{Rdc} [kN]	V _{Rds} [kN]	V _{Rdmax} [kN]
3,000	0,00	109,84	0,00	713,27
3,300	4,59	109,84	0,00	713,27
3,600	9,18	109,84	0,00	713,27
3,750	11,47	109,84	0,00	713,27
3,900	13,77	109,84	0,00	713,27
4,050	16,06	109,84	0,00	713,27
4,200	18,36	109,84	0,00	713,27
4,400	21,42	109,84	0,00	713,27
4,400	21,42	103,54	0,00	724,75
4,500	22,95	103,54	0,00	724,75
4,800	27,54	103,54	0,00	724,75
5,000	30,60	103,54	0,00	724,75
5,000	30,60	94,38	0,00	738,70
5,100	32,13	94,38	0,00	738,70
5,400	36,72	94,38	0,00	738,70
5,550	39,02	94,38	0,00	738,70
5,700	41,31	94,38	0,00	738,70
5,700	0,00	94,38	0,00	738,70
5,900	0,00	94,38	0,00	738,70
5,900	0,00	94,38	0,00	738,70
6,000	0,00	94,38	0,00	738,70

Member type: slab

Critical cut at point x = 0,300m

$V_{Ed} = 41,31\text{kN} \leq V_{Rd} = 94,38\text{kN} \Rightarrow \text{Pass}$

Member shear PASS

Anchorage

End adjustment of bars - Straight bar

Type	profile [mm]	Start		End		Eff. length [m]	Total length [m]
		σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]	σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]		
Bottom	10,00	102,32	0,115	102,32	0,115	5,400	5,630
Bottom	8,00	434,78	0,357	434,78	0,357	4,000	4,713
Bottom	8,00	434,78	0,357	434,78	0,357	2,800	3,513
Upper	8,00	434,78	0,357	434,78	0,357	6,000	6,713



0,185m

Type 1; 10pc B500 prof. 10,00; l. 5,630m; cover 20,0mm - bottom

5,815m

0,643m

Type 2; 5pc B500 prof. 8,00; l. 4,713m; cover 20,0mm - bottom

5,357m

1,243m

Type 3; 4pc B500 prof. 8,00; l. 3,513m; cover 20,0mm - bottom

4,757m

-0,357m

Type 4; 10pc B500 prof. 8,00; l. 6,713m; cover 20,0mm - upper

6,357m

Ultimate limit state (bent-up bar, shear) PASS

4.4 Results - serviceability limit state

Serviceability limit state is checked for envelope of service loads

Cracks

Serviceability limit state (crack width) is checked for all quasi-permanent loads

x [m]	M _{Es} [kNm]	M _r [kNm]	Δε [-]	s _{rmax} [m]	A _{ceff} [m ²]	σ _s [MPa]	w upper [mm]	w bottom [mm]
0,000	0,00	18,68	0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
0,150	4,23	18,68	99,7·10 ⁻⁶	0,20	0,062	33,224	0,000	0,020
0,300	8,46	18,68	199,10·10 ⁻⁶	0,20	0,062	66,449	0,000	0,041
0,300	8,46	18,68	199,10·10 ⁻⁶	0,20	0,062	66,449	0,000	0,041
0,600	16,04	18,68	378,10·10 ⁻⁶	0,20	0,062	125,903	0,000	0,077
0,900	22,72	18,68	535,10·10 ⁻⁶	0,20	0,062	178,362	0,000	0,109
1,000	24,65	18,68	581,10·10 ⁻⁶	0,20	0,062	193,517	0,000	0,118
1,000	24,65	19,03	443,10·10 ⁻⁶	0,16	0,062	147,755	0,000	0,073
1,200	28,51	19,03	513,10·10 ⁻⁶	0,16	0,062	170,897	0,000	0,084
1,350	30,96	19,03	584,10·10 ⁻⁶	0,16	0,062	185,584	0,000	0,096
1,500	33,41	19,03	657,10·10 ⁻⁶	0,16	0,062	200,270	0,000	0,108
1,600	34,75	19,03	697,10·10 ⁻⁶	0,16	0,062	208,281	0,000	0,114
1,600	34,75	19,31	585,10·10 ⁻⁶	0,15	0,062	175,435	0,000	0,085
1,800	37,42	19,31	652,10·10 ⁻⁶	0,15	0,062	188,930	0,000	0,095
1,950	38,98	19,31	692,10·10 ⁻⁶	0,15	0,062	196,802	0,000	0,101
2,100	40,54	19,31	731,10·10 ⁻⁶	0,15	0,062	204,674	0,000	0,106
2,400	42,77	19,31	787,10·10 ⁻⁶	0,15	0,062	215,920	0,000	0,115
2,700	44,10	19,31	821,10·10 ⁻⁶	0,15	0,062	222,667	0,000	0,119
2,850	44,33	19,31	827,10·10 ⁻⁶	0,15	0,062	223,792	0,000	0,120
3,000	44,55	19,31	832,10·10 ⁻⁶	0,15	0,062	224,916	0,000	0,121
3,300	44,10	19,31	821,10·10 ⁻⁶	0,15	0,062	222,667	0,000	0,119
3,600	42,77	19,31	787,10·10 ⁻⁶	0,15	0,062	215,920	0,000	0,115
3,750	41,65	19,31	759,10·10 ⁻⁶	0,15	0,062	210,297	0,000	0,110
3,900	40,54	19,31	731,10·10 ⁻⁶	0,15	0,062	204,674	0,000	0,106

x [m]	M _{Es} [kNm]	M _r [kNm]	Δε [-]	s _{rmax} [m]	A _{ceff} [m ²]	σ _s [MPa]	w upper [mm]	w bottom [mm]
4,050	38,98	19,31	692.10 ⁻⁶	0,15	0,062	196,802	0,000	0,101
4,200	37,42	19,31	652.10 ⁻⁶	0,15	0,062	188,930	0,000	0,095
4,400	34,75	19,31	585.10 ⁻⁶	0,15	0,062	175,435	0,000	0,085
4,400	34,75	19,03	697.10 ⁻⁶	0,16	0,062	208,281	0,000	0,114
4,500	33,41	19,03	657.10 ⁻⁶	0,16	0,062	200,270	0,000	0,108
4,800	28,51	19,03	513.10 ⁻⁶	0,16	0,062	170,897	0,000	0,084
5,000	24,65	19,03	443.10 ⁻⁶	0,16	0,062	147,755	0,000	0,073
5,000	24,65	18,68	581.10 ⁻⁶	0,20	0,062	193,517	0,000	0,118
5,100	22,72	18,68	535.10 ⁻⁶	0,20	0,062	178,362	0,000	0,109
5,400	16,04	18,68	378.10 ⁻⁶	0,20	0,062	125,903	0,000	0,077
5,550	12,25	18,68	289.10 ⁻⁶	0,20	0,062	96,176	0,000	0,059
5,700	8,46	18,68	199.10 ⁻⁶	0,20	0,062	66,449	0,000	0,041
5,700	8,46	18,68	199.10 ⁻⁶	0,20	0,062	66,449	0,000	0,041
5,900	2,82	18,68	66,4.10 ⁻⁶	0,20	0,062	22,150	0,000	0,014
5,900	2,82	18,68	66,4.10 ⁻⁶	0,20	0,062	22,150	0,000	0,014
6,000	0,00	-18,44	0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000

Calculation of widest crack:

$$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 0,00124 / 0,0616 = 0,0201$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200.10^3 / 31\ 000 = 6,452$$

$$\varepsilon_{s-\varepsilon_{cm}} = \max(0,6 \times \sigma_s / E_s; [\sigma_s - k_t \times f_{ctm} / \rho_{p,eff} \times (1 + \alpha_e \times \rho_{p,eff})] / E_s) = \max(0,6 \times 224,9 / 200.10^3; [224,9 - 0,4 \times 2,6 / 0,0201 \times (1 + 6,452 \times 0,0201)] / 200.10^3) = 832.10^{-6}$$

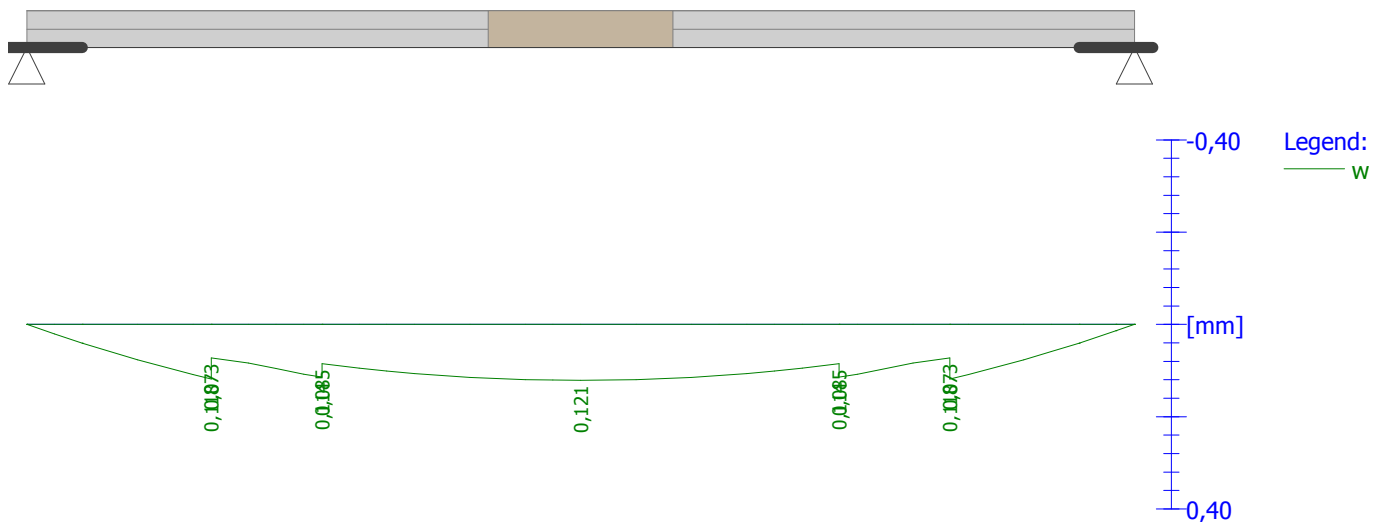
$$s_{r,max} = k_3 \times c + k_1 \times k_2 \times k_4 \times d / \rho_{p,eff} = 3,4 \times 20 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 9,163 / 0,0201 = 145,5 \text{ mm}$$

$$w = \varepsilon_{s-\varepsilon_{cm}} \times s_{r,max} = 832.10^{-6} \times 145,5 = 0,121 \text{ mm}$$

Maximum crack size: $w_k = 0,121\text{mm}$

Maximum allowed crack width: $w_{max} = 0,400\text{mm}$ (Environment - X0 or XC1 - crack width does not affect durability)

Crack width PASS



Deflection

Serviceability limit state (deflection control) is checked for all quasi-permanent, characteristic loads

CALCULATION OF DEFORMATION - ENVELOPE OF COMBINATIONS:

x [m]	W _{min} [mm]	W _{max} [mm]
0,000	0,0	0,0
0,150	-3,5	-3,1
0,300	-6,9	-6,1
0,300	-6,9	-6,1
0,600	-13,8	-12,1
0,900	-20,3	-17,8
1,000	-22,4	-19,7
1,000	-22,4	-19,7
1,200	-26,4	-23,3
1,350	-29,2	-25,8
1,500	-31,9	-28,1
1,600	-33,5	-29,6
1,600	-33,5	-29,6
1,800	-36,4	-32,3
1,950	-38,4	-34,0
2,100	-40,1	-35,6
2,400	-42,8	-38,0
2,700	-44,5	-39,5
2,850	-44,9	-39,8
3,000	-45,0	-40,0
3,300	-44,5	-39,5
3,600	-42,8	-38,0
3,750	-41,6	-36,9
3,900	-40,1	-35,6
4,050	-38,4	-34,0
4,200	-36,4	-32,3
4,400	-33,5	-29,6
4,400	-33,5	-29,6
4,500	-31,9	-28,1
4,800	-26,4	-23,3
5,000	-22,4	-19,7
5,000	-22,4	-19,7
5,100	-20,3	-17,8
5,400	-13,8	-12,1
5,550	-10,4	-9,1
5,700	-6,9	-6,1
5,700	-6,9	-6,1
5,900	-2,3	-2,0
5,900	-2,3	-2,0
6,000	0,0	0,0

Start of drying: $t_s = 7$ [days]

End of drying: $t = 29200$ [days]

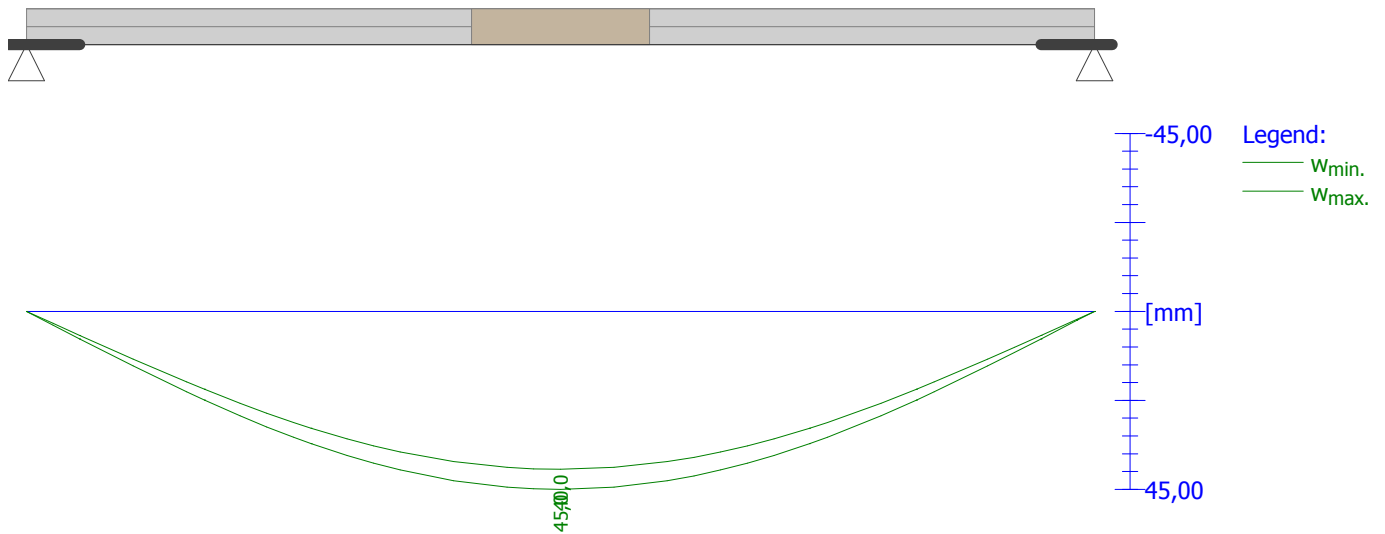
Start of loading: $t_0 = 28$ [days]

End of loading: $t = 25550$ [days]

Maximum deformation from quasi-permanent combinations is 45,0mm at point x = 3,000m

Maximum allowed deformation from quasi-permanent combinations is 48,0mm (inclusive of precamber 24,0mm)

Member deflection PASS



Stress

Serviceability limit state (stress restriction) is checked for all characteristic loads

CALCULATION OF STRESS - STRESS ENVELOPE:						
X [m]	M _{Es} upper [kNm]	M _{Es} bottom [kNm]	σ _c upper [MPa]	σ _c bottom [MPa]	σ _s upper [MPa]	σ _s bottom [MPa]
0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,150	0,00	5,13	0,00	0,72	0,00	3,45
0,300	0,00	10,26	0,00	1,45	0,00	6,90
0,300	0,00	10,26	0,00	1,45	0,00	6,90
0,600	0,00	19,44	0,00	6,21	0,00	152,61
0,900	0,00	27,54	0,00	8,80	0,00	216,20
1,000	0,00	29,88	0,00	9,55	0,00	234,57
1,000	0,00	29,88	0,00	8,49	0,00	180,11
1,200	0,00	34,56	0,00	9,82	0,00	208,32
1,350	0,00	37,53	0,00	10,66	0,00	226,22
1,500	0,00	40,50	0,00	11,51	0,00	244,12
1,600	0,00	42,12	0,00	11,97	0,00	253,89
1,600	0,00	42,12	0,00	11,14	0,00	213,68
1,800	0,00	45,36	0,00	11,99	0,00	230,11
1,950	0,00	47,25	0,00	12,49	0,00	239,70
2,100	0,00	49,14	0,00	12,99	0,00	249,29
2,400	0,00	51,84	0,00	13,71	0,00	262,99
2,700	0,00	53,46	0,00	14,14	0,00	271,21
2,850	0,00	53,73	0,00	14,21	0,00	272,58
3,000	0,00	54,00	0,00	14,28	0,00	273,95
3,300	0,00	53,46	0,00	14,14	0,00	271,21
3,600	0,00	51,84	0,00	13,71	0,00	262,99
3,750	0,00	50,49	0,00	13,35	0,00	256,14
3,900	0,00	49,14	0,00	12,99	0,00	249,29
4,050	0,00	47,25	0,00	12,49	0,00	239,70
4,200	0,00	45,36	0,00	11,99	0,00	230,11
4,400	0,00	42,12	0,00	11,14	0,00	213,68
4,400	0,00	42,12	0,00	11,97	0,00	253,89

CALCULATION OF STRESS - STRESS ENVELOPE:

x [m]	M _{Es} upper [kNm]	M _{Es} bottom [kNm]	σ _c upper [MPa]	σ _c bottom [MPa]	σ _s upper [MPa]	σ _s bottom [MPa]
4,500	0,00	40,50	0,00	11,51	0,00	244,12
4,800	0,00	34,56	0,00	9,82	0,00	208,32
5,000	0,00	29,88	0,00	8,49	0,00	180,11
5,000	0,00	29,88	0,00	9,55	0,00	234,57
5,100	0,00	27,54	0,00	8,80	0,00	216,20
5,400	0,00	19,44	0,00	6,21	0,00	152,61
5,550	0,00	14,85	0,00	2,09	0,00	9,98
5,700	0,00	10,26	0,00	1,45	0,00	6,90
5,700	0,00	10,26	0,00	1,45	0,00	6,90
5,900	0,00	3,42	0,00	0,48	0,00	2,30
5,900	0,00	3,42	0,00	0,48	0,00	2,30
6,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Largest compression stress in concrete:

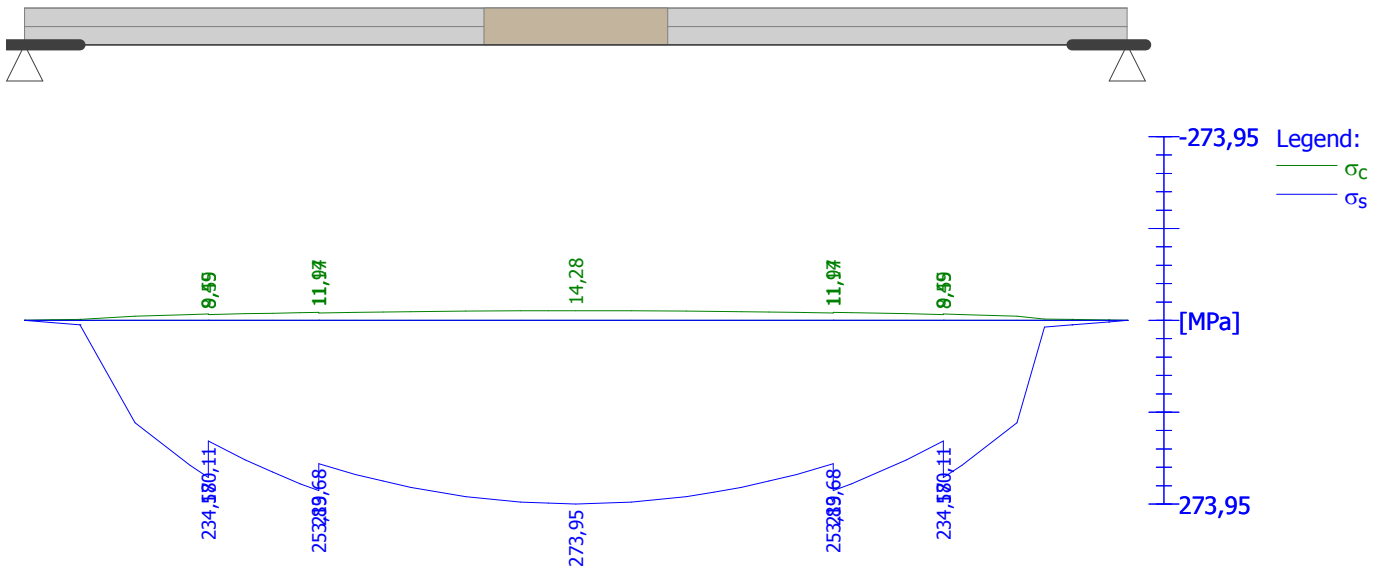
$\sigma_c = 14,3\text{MPa} < k_1 \times f_{ck} = 15,0\text{MPa} \Rightarrow$ Value for environment XD, XF, XS fulfilled

$\sigma_c = 14,3\text{MPa} > k_2 \times f_{ck} = 11,2\text{MPa} \Rightarrow$ Non-linear creep

Largest tension stress in reinforcement:

$\sigma_s = 273,9\text{MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400,0\text{MPa} \Rightarrow$ Neither unacceptable cracks nor deformations will occur

Stress on member PASS



Serviceability limit state PASS