

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P70 - TR2/60t proef 17250,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P71 - TR2/60t proef 17500,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P72 - TR2/60t proef 17750,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P73 - TR2/60t proef 18000,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P74 - TR2/60t proef 18250,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P75 - TR2/60t proef 18500,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P76 - TR2/60t proef 18750,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P77 - TR2/60t proef 19000,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P78 - TR2/60t proef 19250,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P79 - TR2/60t proef 19500,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P80 - TR2/60t proef 19750,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P81 - TR2/60t proef 20000,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P82 - TR2/60t proef 20250,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P83 - TR2/60t proef 20500,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P84 - TR2/60t proef 20750,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P85 - TR2/60t proef 21000,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P86 - TR2/60t proef 21250,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P87 - TR2/60t proef 21500,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P88 - TR2/60t proef 21750,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P89 - TR2/60t proef 22000,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P90 - TR2/60t proef 22250,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P91 - TR2/60t proef 22500,000	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P92 - TR2/60t proef 22750,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P93 - TR2/60t proef 23000,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P94 - TR2/60t proef 23250,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P95 - TR2/60t proef 23500,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P96 - TR2/60t proef 23750,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P97 - TR2/60t proef 24000,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P98 - TR2/60t proef 24250,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P99 - TR2/60t proef 24500,000	1,00
			mm	
			BG5.3 60t proefbelasting - P100 - TR2/60t proef 24750,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P101 - TR2/60t proef 25000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P102 - TR2/60t proef 25250,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P103 - TR2/60t proef 25500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P104 - TR2/60t proef 25750,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P105 - TR2/60t proef 26000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P106 - TR2/60t proef 26250,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P107 - TR2/60t proef 26500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P108 - TR2/60t proef 26750,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P109 - TR2/60t proef 27000,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P110 - TR2/60t proef 27250,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P111 - TR2/60t proef 27500,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P112 - TR2/60t proef 27750,000 mm	1,00
			BG5.3 60t proefbelasting - P113 - TR2/60t proef	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			28000,000 mm	
ULS Historisch Bogieloc		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,15
			BG2.1 - Permanent onder bogen	1,15
			BG5.1 - Permanente belasting historisch	1,15
			BG5.2 Bogieloc - P	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P1 - TR1/Bogieloc 0 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P2 - TR1/Bogieloc 250 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P3 - TR1/Bogieloc 500 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P4 - TR1/Bogieloc 750 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P5 - TR1/Bogieloc 1000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P6 - TR1/Bogieloc 1250 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P7 - TR1/Bogieloc 1500 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P8 - TR1/Bogieloc 1750 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P9 - TR1/Bogieloc 2000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P10 - TR1/Bogieloc 2250 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P11 - TR1/Bogieloc 2500 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P12 - TR1/Bogieloc 2750 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P13 - TR1/Bogieloc 3000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P14 - TR1/Bogieloc 3250 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P15 - TR1/Bogieloc 3500 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P16 - TR1/Bogieloc 3750 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P17 - TR1/Bogieloc 4000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P18 - TR1/Bogieloc 4250 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P19 - TR1/Bogieloc 4500 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P20 - TR1/Bogieloc 4750 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P21 - TR1/Bogieloc 5000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P22 - TR1/Bogieloc 5250 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P23 - TR1/Bogieloc 5500 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P24 - TR1/Bogieloc 5750 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P25 - TR1/Bogieloc 6000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P26 - TR1/Bogieloc 6250 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P27 - TR1/Bogieloc 6500 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P28 - TR1/Bogieloc 6750 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P29 - TR1/Bogieloc 7000 mm	1,30
			BG5.2 Bogieloc - P30 -	1,30

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			TR1/Bogieloc 7250 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P31 -	1,30
			TR1/Bogieloc 7500 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P32 -	1,30
			TR1/Bogieloc 7750 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P33 -	1,30
			TR1/Bogieloc 8000 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P34 -	1,30
			TR1/Bogieloc 8250 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P35 -	1,30
			TR1/Bogieloc 8500 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P36 -	1,30
			TR1/Bogieloc 8750 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P37 -	1,30
			TR1/Bogieloc 9000 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P38 -	1,30
			TR1/Bogieloc 9250 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P39 -	1,30
			TR1/Bogieloc 9500 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P40 -	1,30
			TR1/Bogieloc 9750 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P41 -	1,30
			TR1/Bogieloc 10000 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P42 -	1,30
			TR1/Bogieloc 10250 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P43 -	1,30
			TR1/Bogieloc 10500 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P44 -	1,30
			TR1/Bogieloc 10750 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P45 -	1,30
			TR1/Bogieloc 11000 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P46 -	1,30
			TR1/Bogieloc 11250 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P47 -	1,30
			TR1/Bogieloc 11500 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P48 -	1,30
			TR1/Bogieloc 11750 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P49 -	1,30
			TR1/Bogieloc 12000 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P50 -	1,30
			TR1/Bogieloc 12250 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P51 -	1,30
			TR1/Bogieloc 12500 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P52 -	1,30
			TR1/Bogieloc 12750 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P53 -	1,30
			TR1/Bogieloc 13000 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P54 -	1,30
			TR1/Bogieloc 13250 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P55 -	1,30
			TR1/Bogieloc 13500 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P56 -	1,30
			TR1/Bogieloc 13750 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P57 -	1,30
			TR1/Bogieloc 14000 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P58 -	1,30
			TR1/Bogieloc 14250 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P59 -	1,30
			TR1/Bogieloc 14500 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P60 -	1,30
			TR1/Bogieloc 14750 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P61 -	1,30
			TR1/Bogieloc 15000 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P62 -	1,30
			TR1/Bogieloc 15250 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P63 -	1,30

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			TR1/Bogieloc 15500 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P64 -	1,30
			TR1/Bogieloc 15750 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P65 -	1,30
			TR1/Bogieloc 16000 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P66 -	1,30
			TR1/Bogieloc 16250 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P67 -	1,30
			TR1/Bogieloc 16500 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P68 -	1,30
			TR1/Bogieloc 16750 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P69 -	1,30
			TR1/Bogieloc 17000 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P70 -	1,30
			TR1/Bogieloc 17250 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P71 -	1,30
			TR1/Bogieloc 17500 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P72 -	1,30
			TR1/Bogieloc 17750 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P73 -	1,30
			TR1/Bogieloc 18000 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P74 -	1,30
			TR1/Bogieloc 18250 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P75 -	1,30
			TR1/Bogieloc 18500 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P76 -	1,30
			TR1/Bogieloc 18750 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P77 -	1,30
			TR1/Bogieloc 19000 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P78 -	1,30
			TR1/Bogieloc 19250 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P79 -	1,30
			TR1/Bogieloc 19500 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P80 -	1,30
			TR1/Bogieloc 19750 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P81 -	1,30
			TR1/Bogieloc 20000 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P82 -	1,30
			TR1/Bogieloc 20250 mm	
			BG5.2 Bogieloc - P83 -	1,30
			TR1/Bogieloc 20500 mm	
Permanent huidig		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2 - Permanente belasting	1,00
			BG2.1 - Permanent onder bogen	1,00
Permanent verleden		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2.1 - Permanent onder bogen	1,00
			BG5.1 - Permanente belasting historisch	1,00
Variabel huidig		Omhullende - bruikbaarheid	BG3.1 - Variable belasting veld 1	1,00
			BG3.2 - Variable belasting veld 2	1,00
			BG3.3 - Variable belasting veld 3	1,00
			BG3.4 - Variable belasting veld 0+4	1,00
			BG3.5 - Variabele belasting onder bogen	1,00

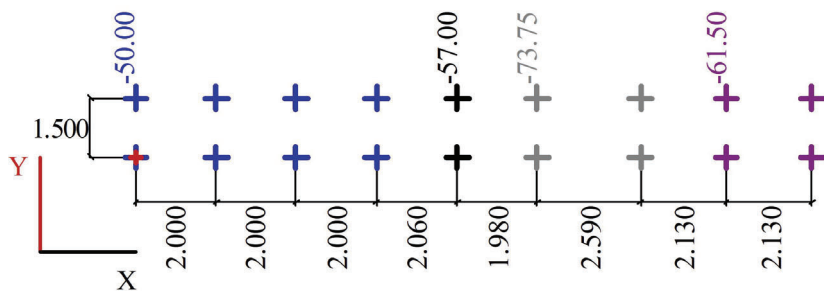
5.2. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
LG2	Variabel	Standaard	Constructiebelasting
LG3 excl bogieloc	Variabel	Exclusief	Constructiebelasting
LG4 excl 60t	Variabel	Exclusief	Constructiebelasting

5.3. Belastingspatroom

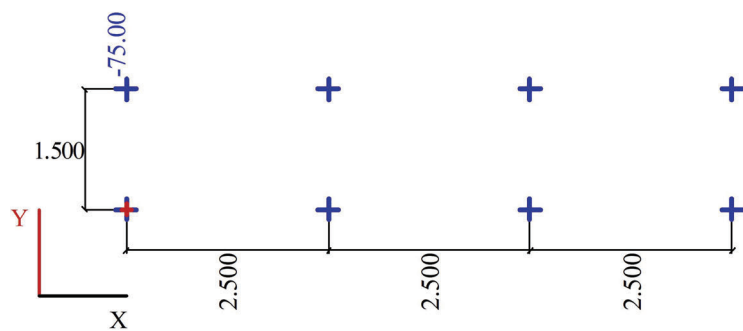
Naam	Type	Omschrijving	Kracht [kN]	Positie x1 [mm] Herhaal x (n)	Positie y1 [mm] Delta x [mm]	Positie y2 [mm] Delta y [mm]
				Positie x2 [mm] Herhaal y (n)		
Bogieloc	Punt		-50,00	0,000	0,000	0,000
	Punt		-57,00	8060,000	0,000	0,000
	Punt		-73,75	10040,000	0,000	0,000
	Punt		-61,50	14760,000	0,000	0,000
				4	2000,000	1500,000
				1	100,000	1500,000
				2	2590,000	1500,000
				2	2130,000	1500,000
				0,000		
				0,000		
				0,000		
				0,000		
				2		
				2		
				2		
				2		

Tekenen



Naam	Type	Omschrijving	Kracht [kN]	Positie x1 [mm] Herhaal x (n)	Positie y1 [mm] Delta x [mm]	Positie y2 [mm] Delta y [mm]
				Positie x2 [mm] Herhaal y (n)		
60t proef	Punt		-75,00	0,000	0,000	0,000
				4	2500,000	1500,000
				0,000		
				2		

Tekenen



6. Resultaten paalbelasting

6.1. Historische belastingen

6.1.1. Reacties; R_z

Waardes: R_z

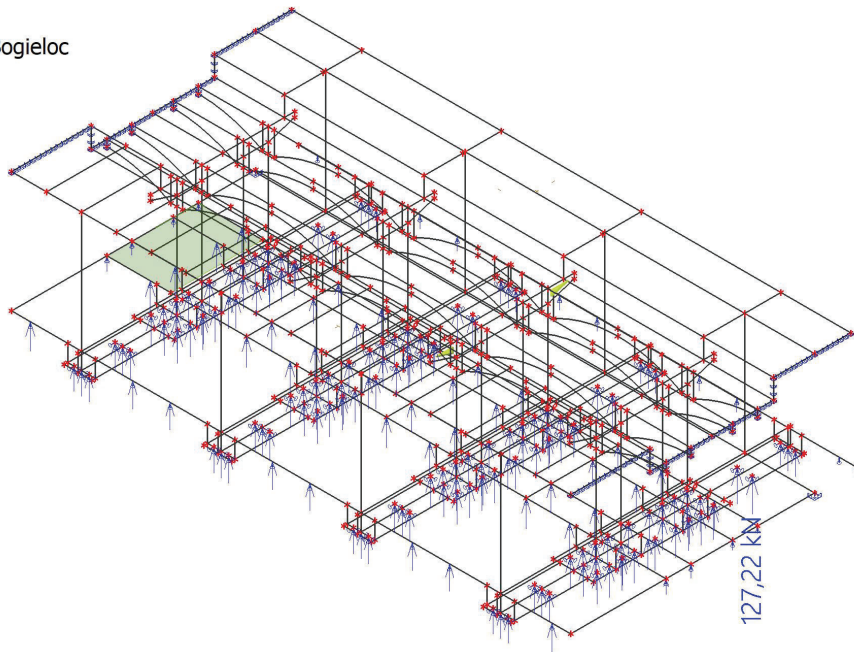
Lineaire berekening

Combinatie: SLS Historisch Bogieloc

Systeem: Globaal

Extreem: Globaal

Selectie: Alle



6.1.2. Reacties; R_z

Waardes: R_z

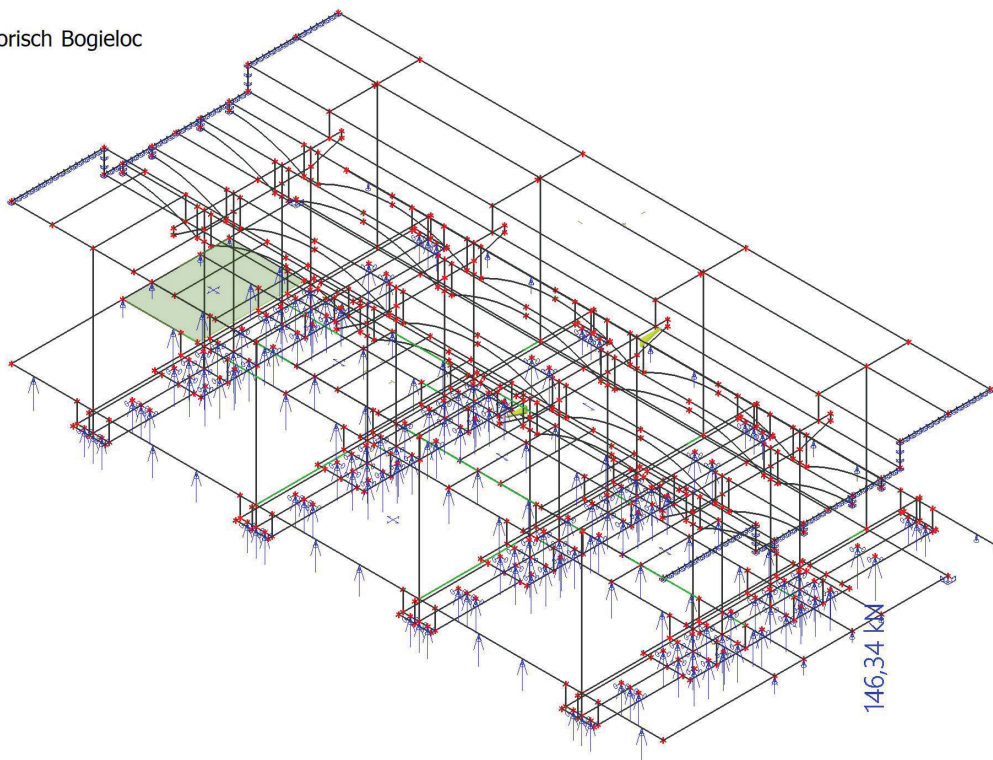
Lineaire berekening

Combinatie: ULS Historisch Bogieloc

Systeem: Globaal

Extreem: Globaal

Selectie: Alle



6.1.3. Reacties; R_z

Waardes: R_z

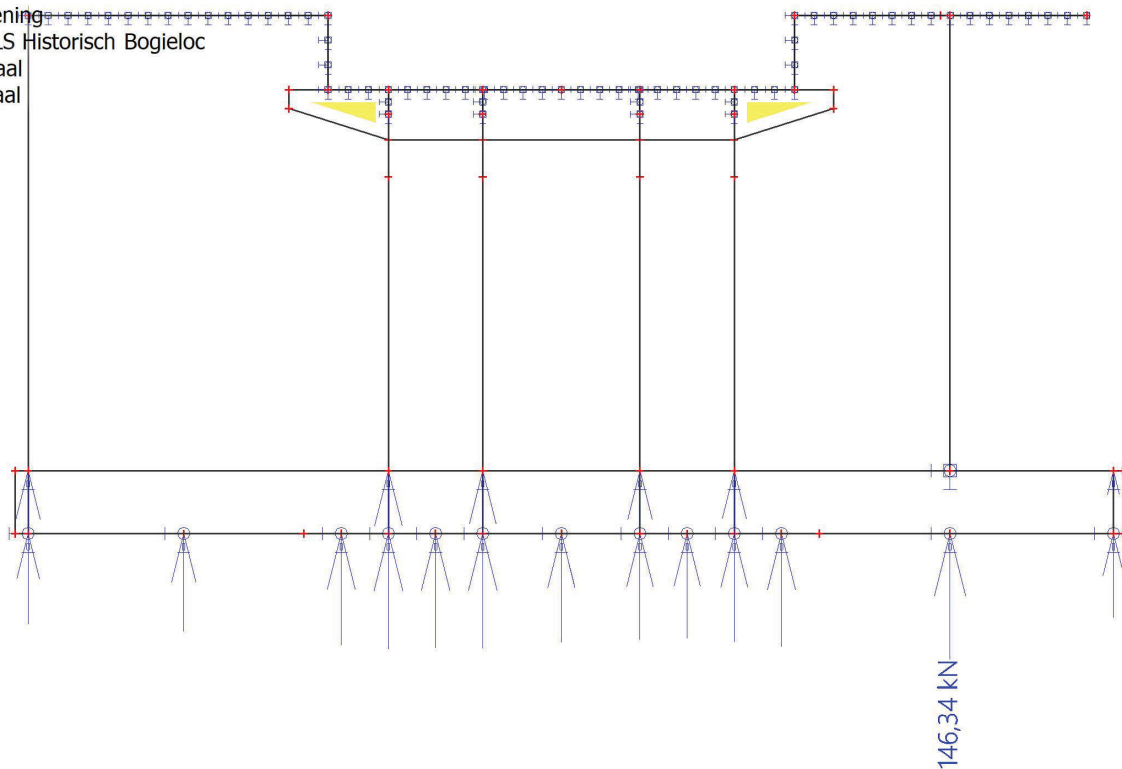
Lineaire berekening

Combinatie: ULS Historisch Bogieloc

Systeem: Globaal

Extreem: Globaal

Selectie: Alle



6.1.4. Reacties; R_z

Waardes: R_z

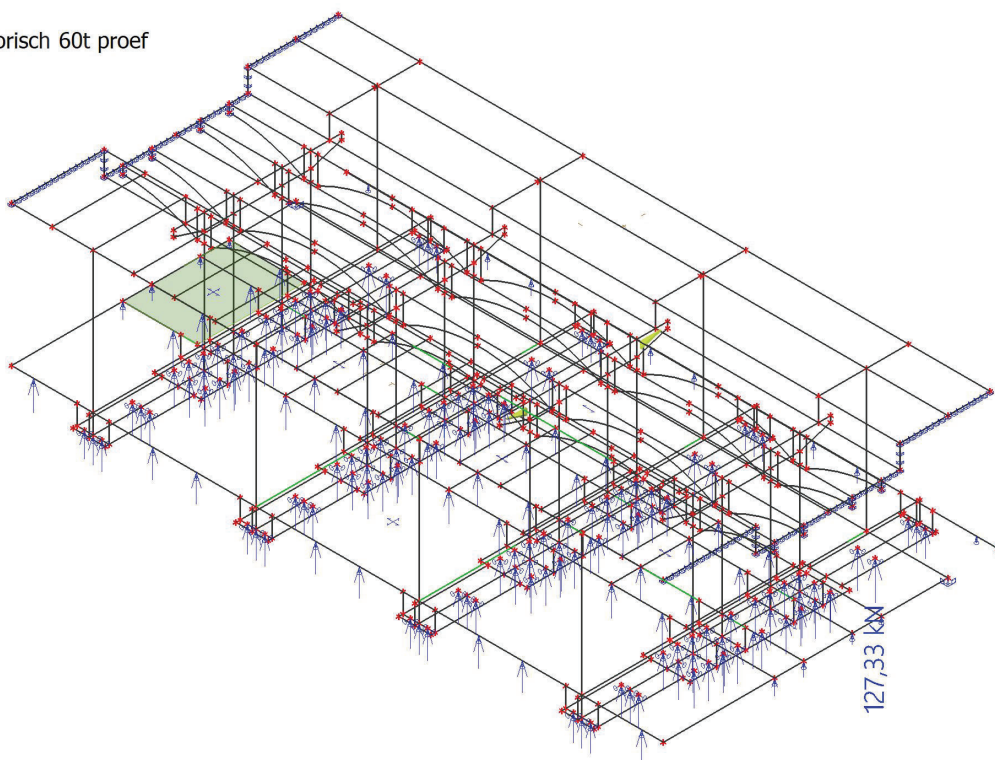
Lineaire berekening

Combinatie: SLS Historisch 60t proef

Systeem: Globaal

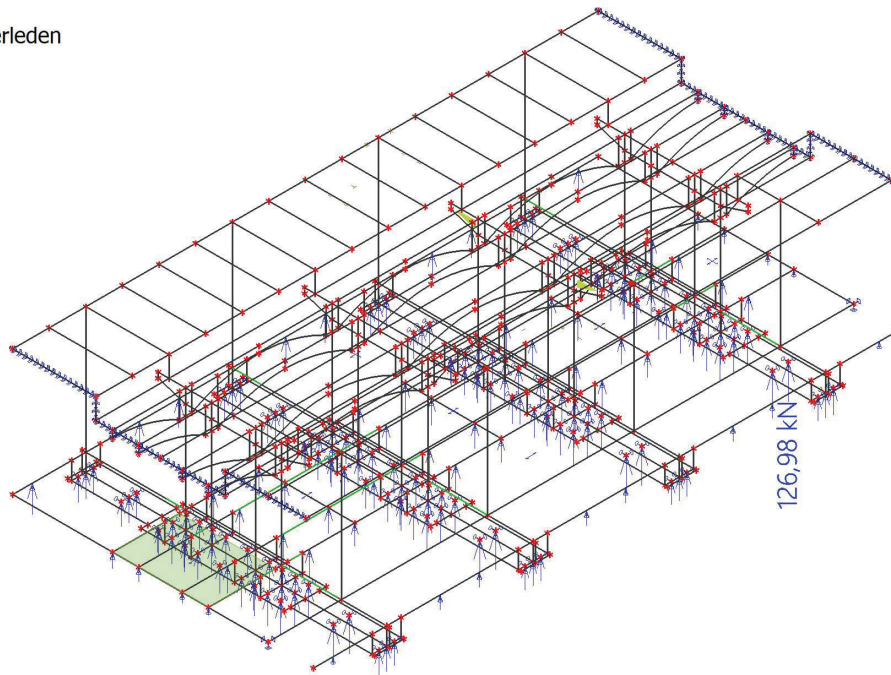
Extreem: Globaal

Selectie: Alle



6.1.5. Reacties; R_z

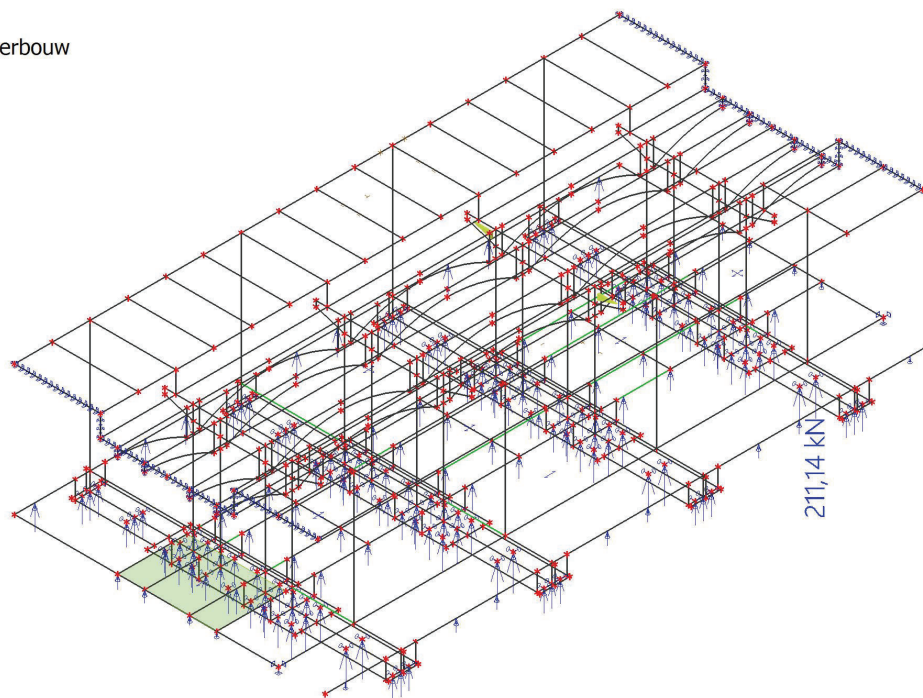
Waardes: R_z
Lineaire berekening
Combinatie: Permanent verleden
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle



6.2. Dakpark

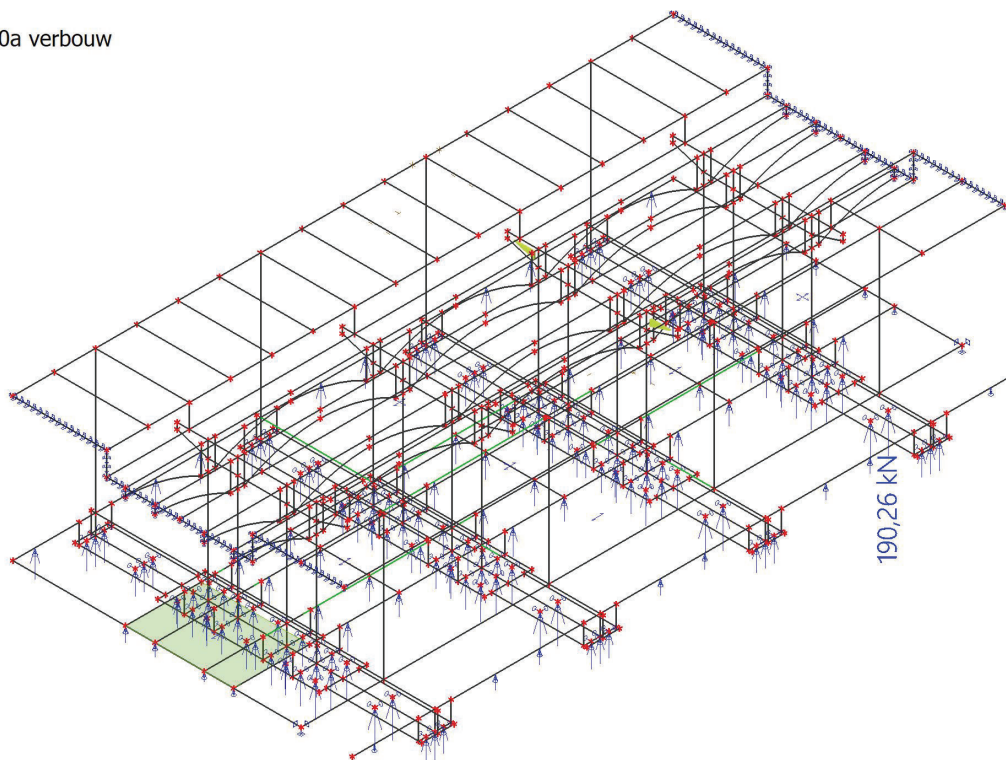
6.2.1. Reacties; R_z

Waardes: R_z
 Lineaire berekening
 Combinatie: ULS 6.10b verbouw
 Systeem: Globaal
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle



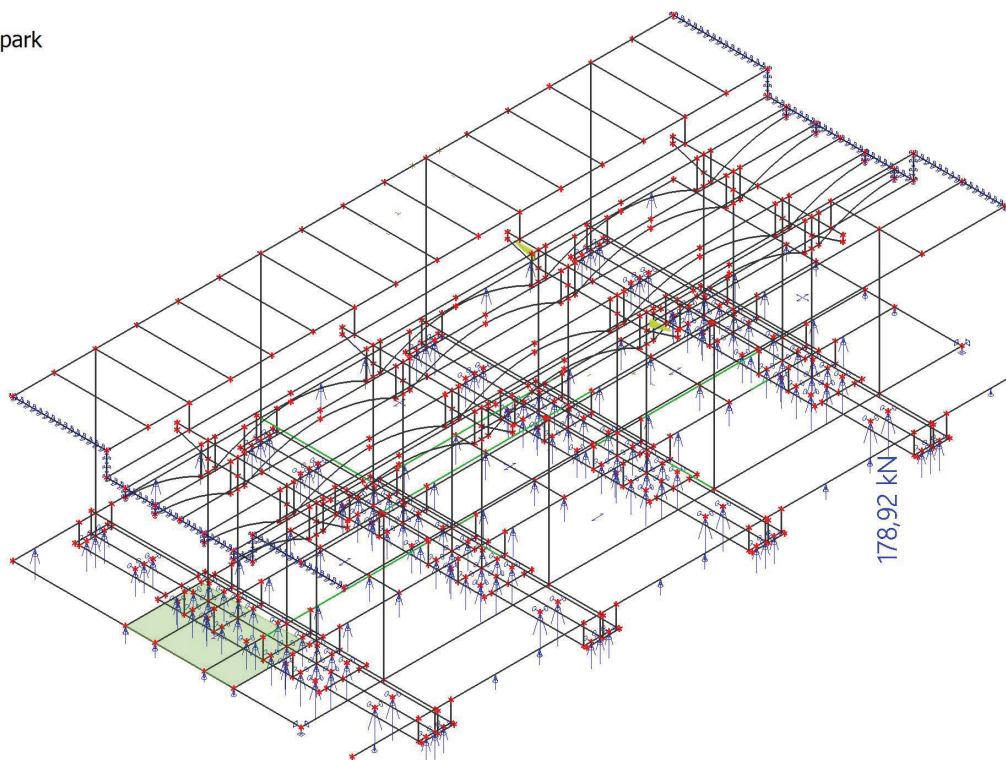
6.2.2. Reacties; R_z

Waardes: R_z
 Lineaire berekening
 Combinatie: ULS 6.10a verbouw
 Systeem: Globaal
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle



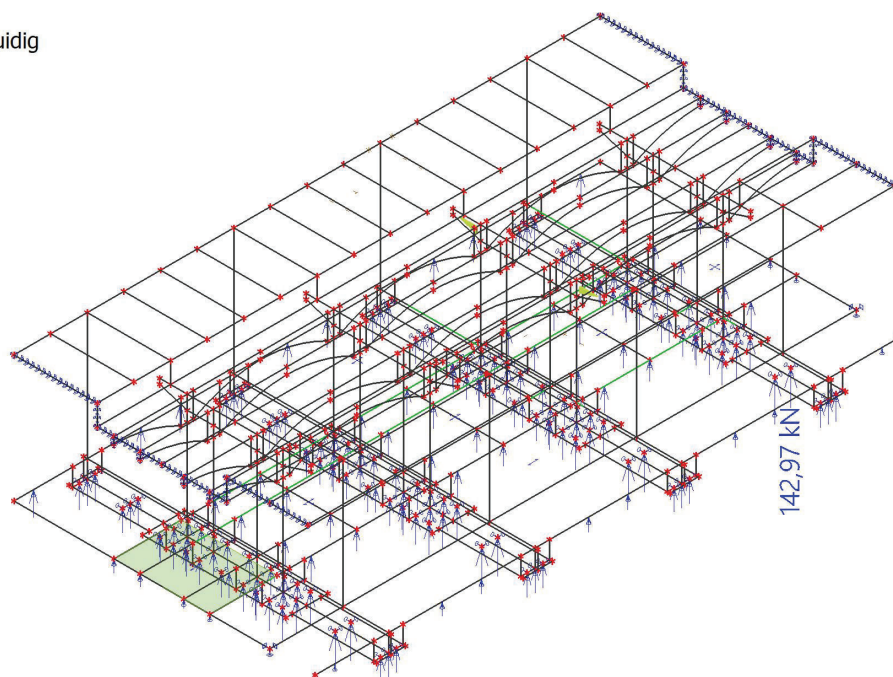
6.2.3. Reacties; R_z

Waardes: R_z
 Lineaire berekening
 Combinatie: SLS dakpark
 Systeem: Globaal
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle



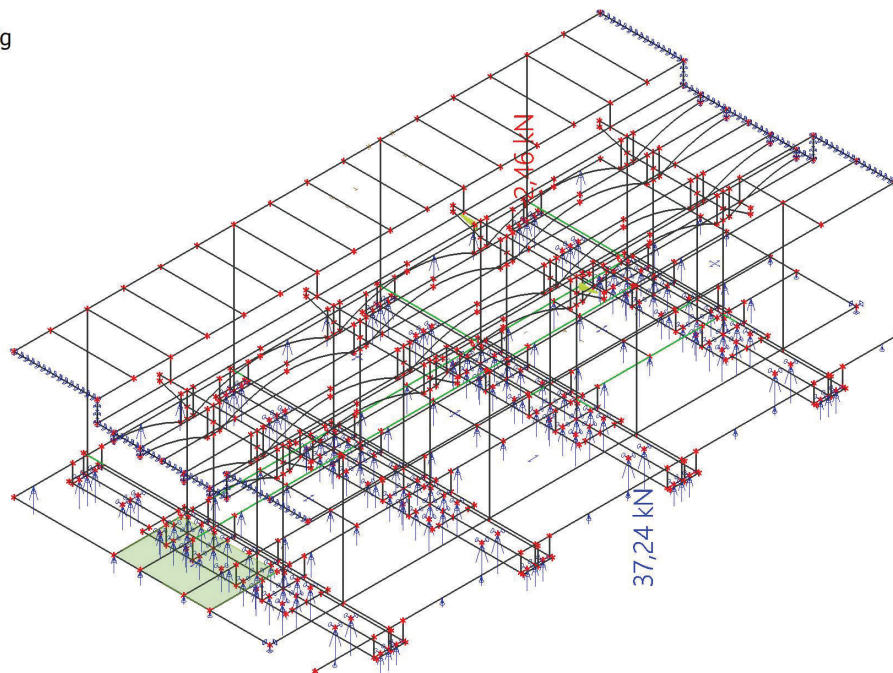
6.2.4. Reacties; R_z

Waardes: R_z
 Lineaire berekening
 Combinatie: Permanent huidig
 Systeem: Globaal
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle



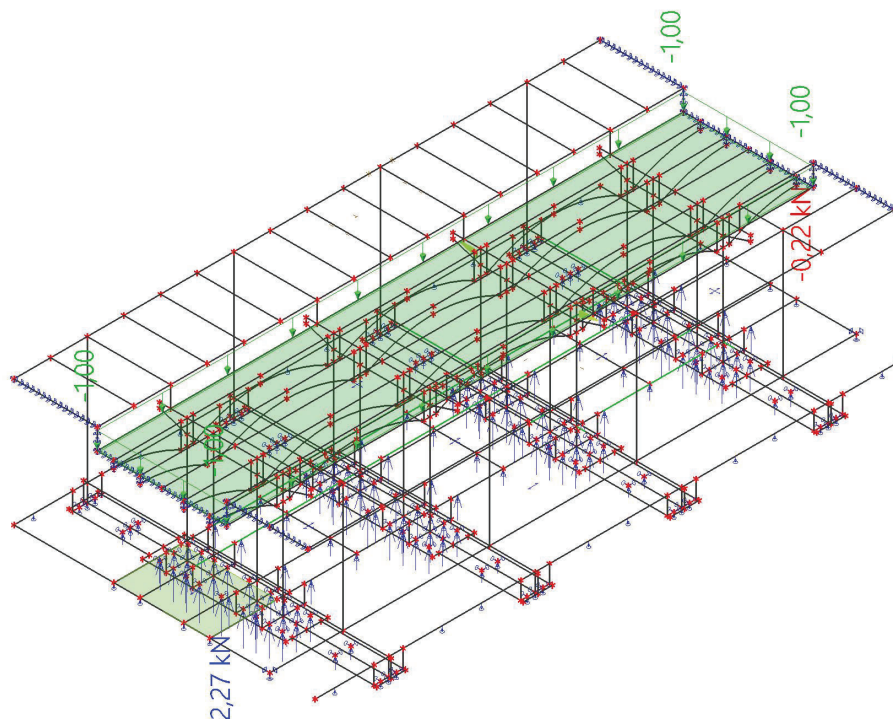
6.2.5. Reacties; R_z

Waardes: R_z
 Lineaire berekening
 Combinatie: Variabel huidig
 Systeem: Globaal
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle



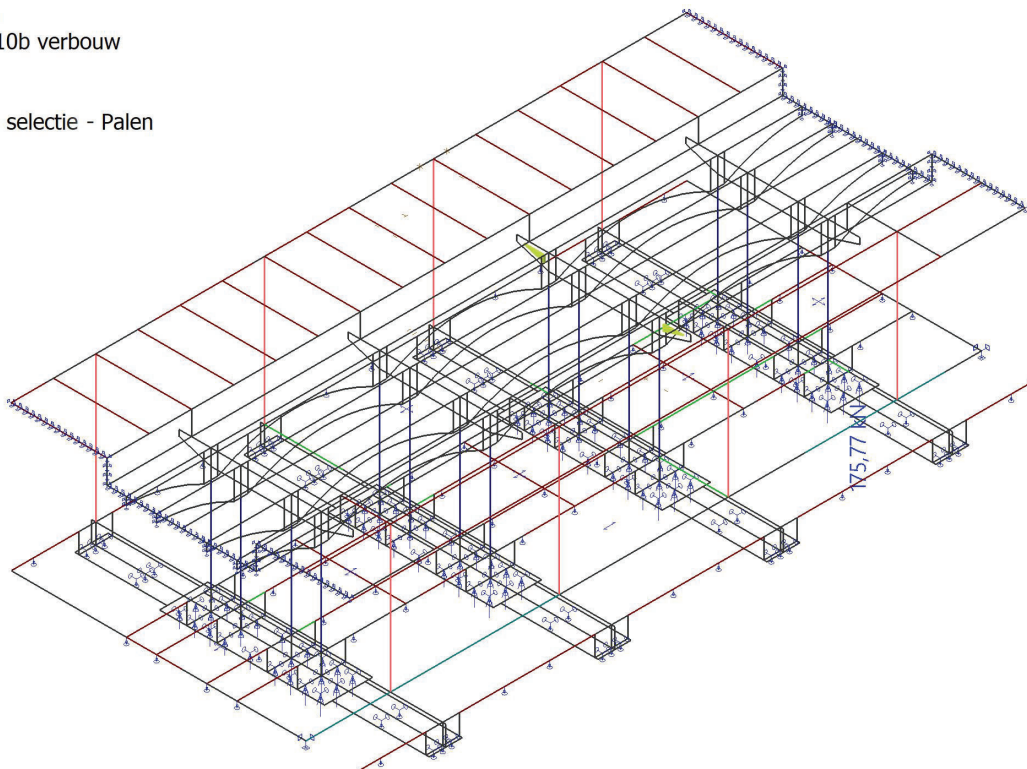
6.2.6. Reacties; R_z

Waardes: R_z
 Lineaire berekening
 Belastingsgeval: BG4
 Systeem: Globaal
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle



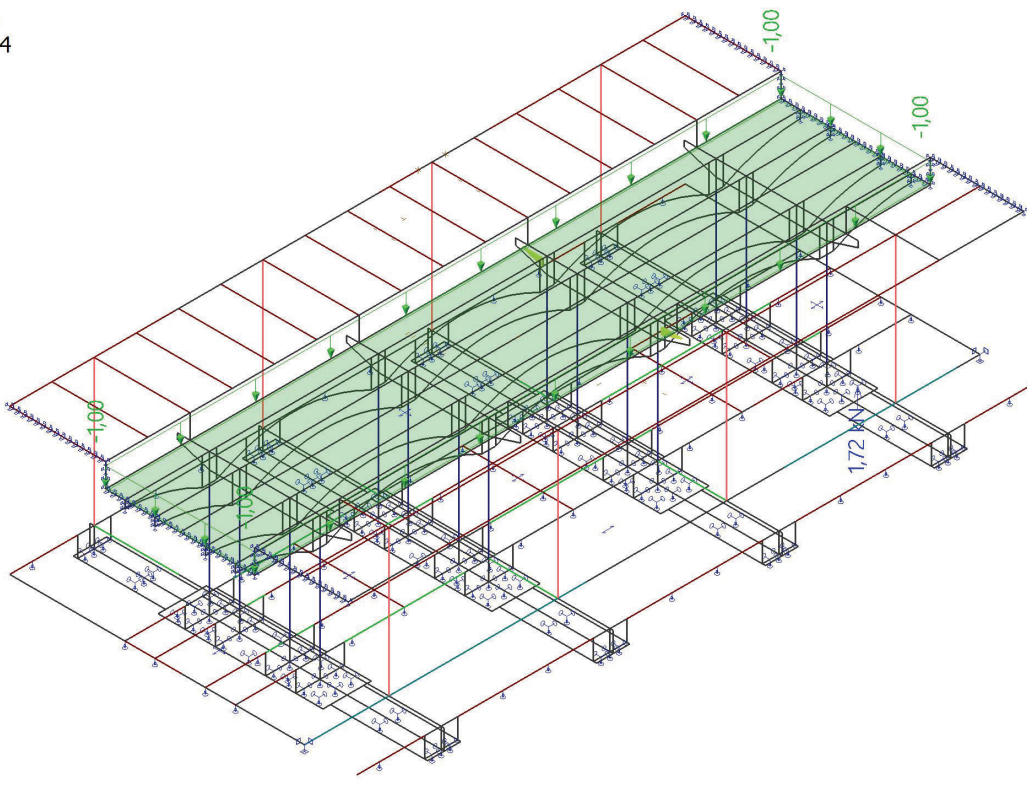
6.2.7. Reacties; R_z

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10b verbouw
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Palen
onder spoorbak



6.2.8. Reacties; R_z

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Belastingsgeval: BG4
Systeem: Globaal
Extreem: Net
Selectie: Sn28



6.2.9. Reacties; R_z

Waardes: R_z

Lineaire berekening

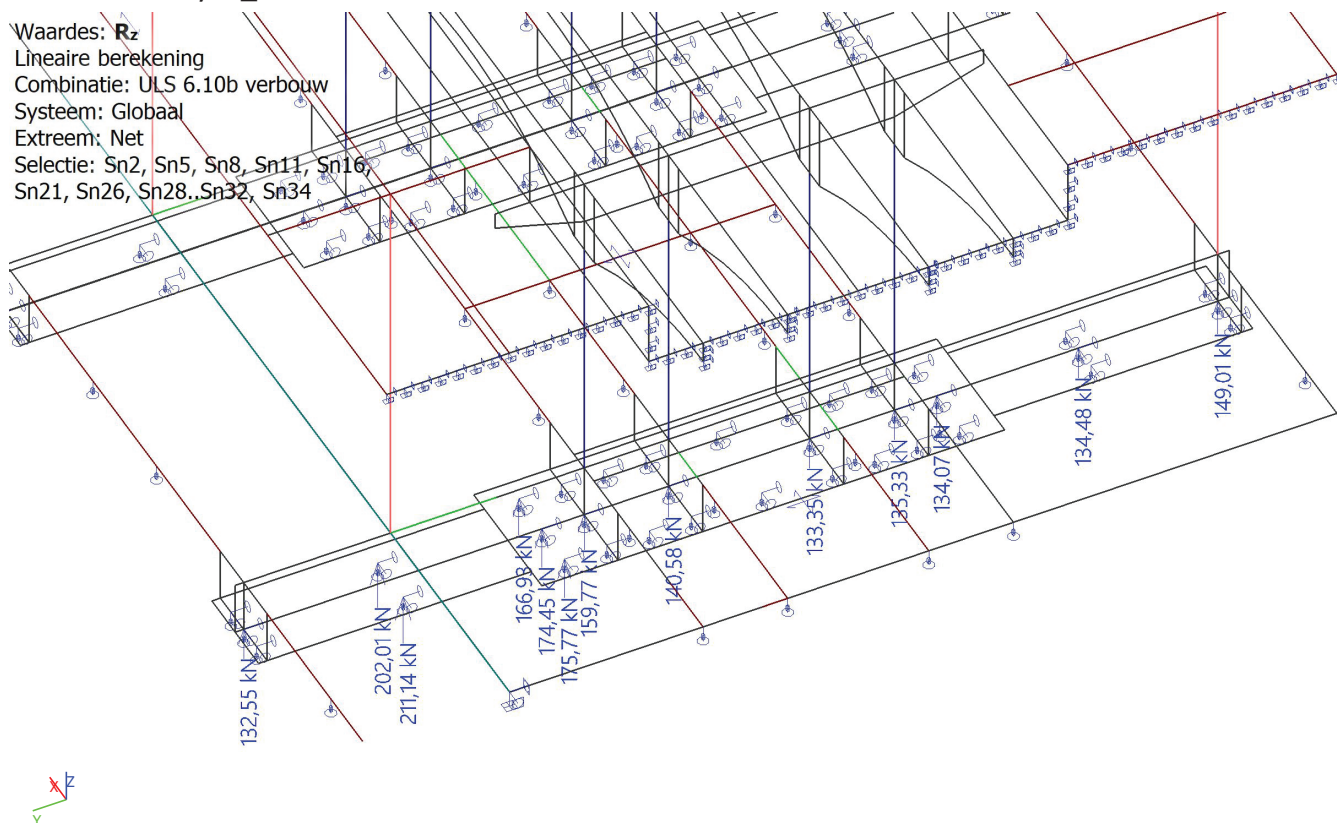
Combinatie: ULS 6.10b verbouw

Systeem: Globaal

Extreem: Net

Selectie: Sn2, Sn5, Sn8, Sn11, Sn16

Sn21, Sn26, Sn28..Sn32, Sn34



7. Resultaten kolommen

7.1. Interne 1D-krachten; N

Waardes: **N**

Lineaire berekening

Combinatie: ULS 6.10b verbouw

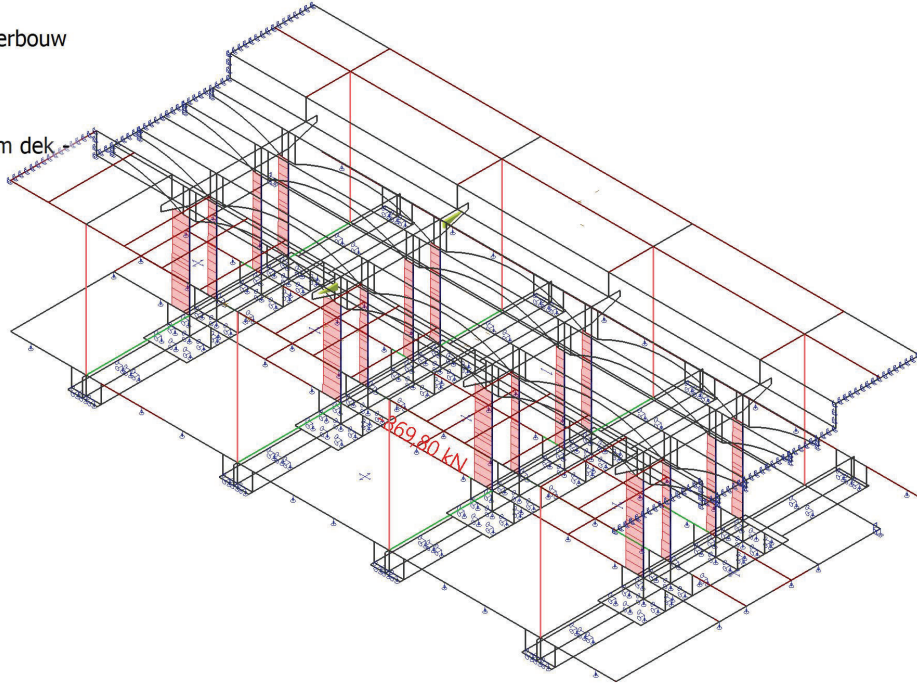
Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Globaal

Selectie: Alle

Filter: Doorsnede = Kolom dek

Rechthoek (700; 400)



7.2. Interne 1D-krachten; N

Waardes: **N**

Lineaire berekening

Belastingsgeval: BG4

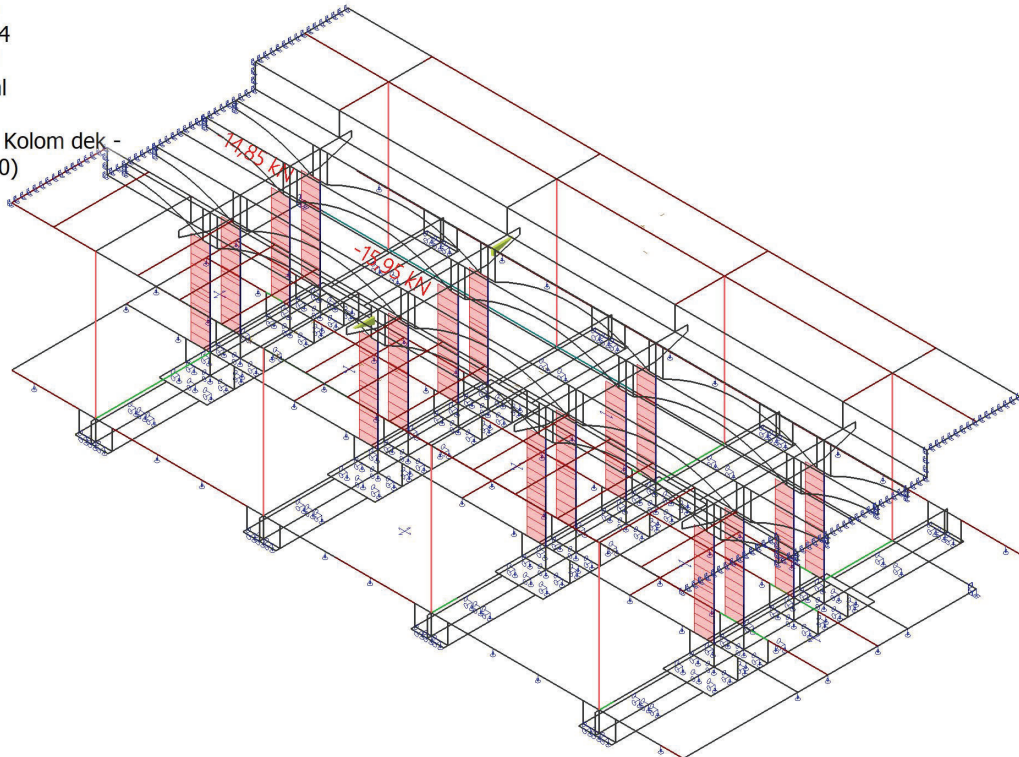
Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Globaal

Selectie: Alle

Filter: Doorsnede = Kolom dek

Rechthoek (700; 400)



7.3. Interne 1D-krachten; N

Waardes: **N**

Lineaire berekening

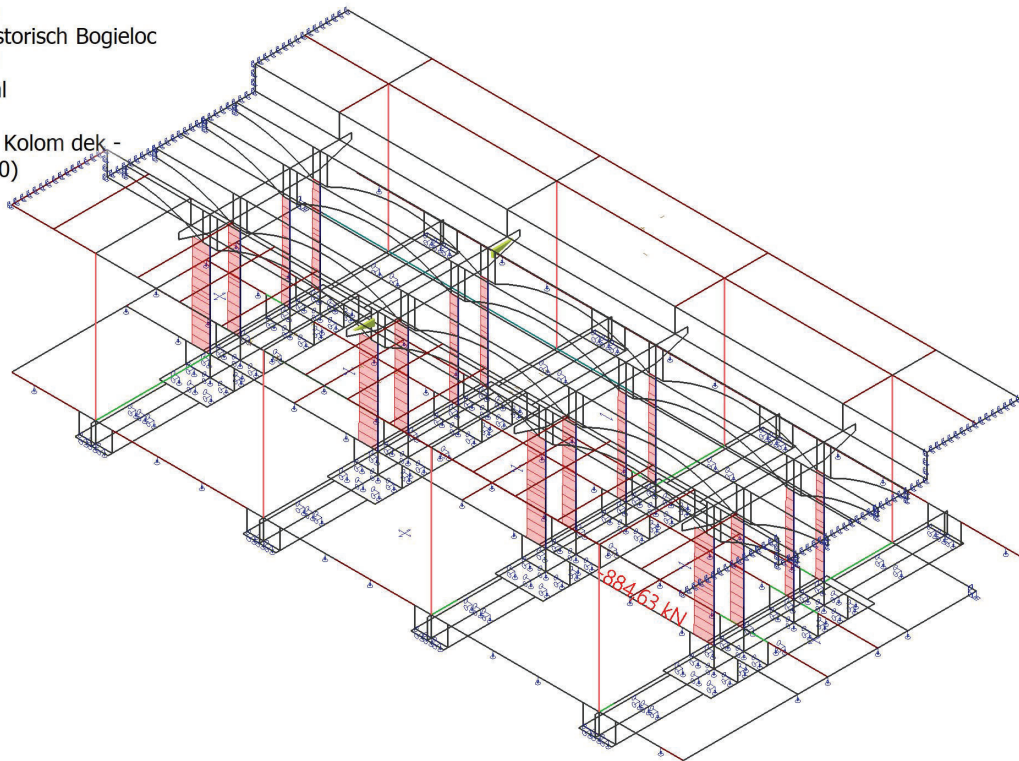
Combinatie: ULS Historisch Bogieloc

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Globaal

Selectie: Alle

Filter: Doorsnede = Kolom dek -
Rechthoek (700; 400)



7.4. Interne 1D-krachten; N

Waardes: **N**

Lineaire berekening

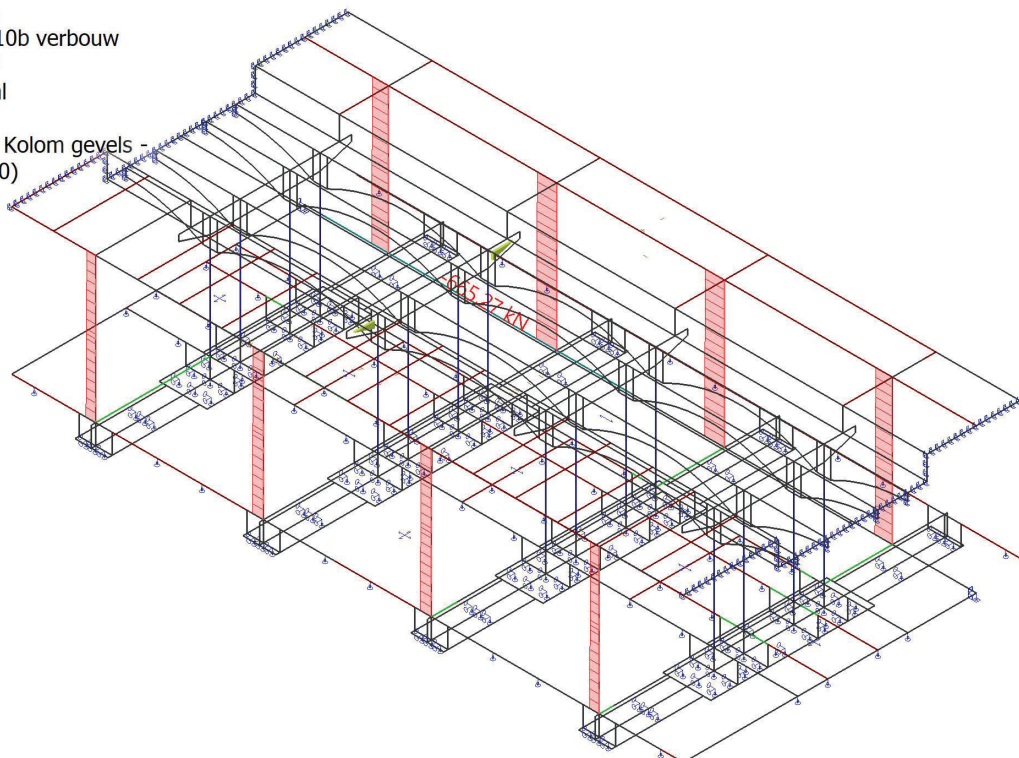
Combinatie: ULS 6.10b verbouw

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Globaal

Selectie: Alle

Filter: Doorsnede = Kolom gevels -
Rechthoek (350; 350)



7.5. Interne 1D-krachten; N

Waardes: **N**

Lineaire berekening

Belastingsgeval: BG4

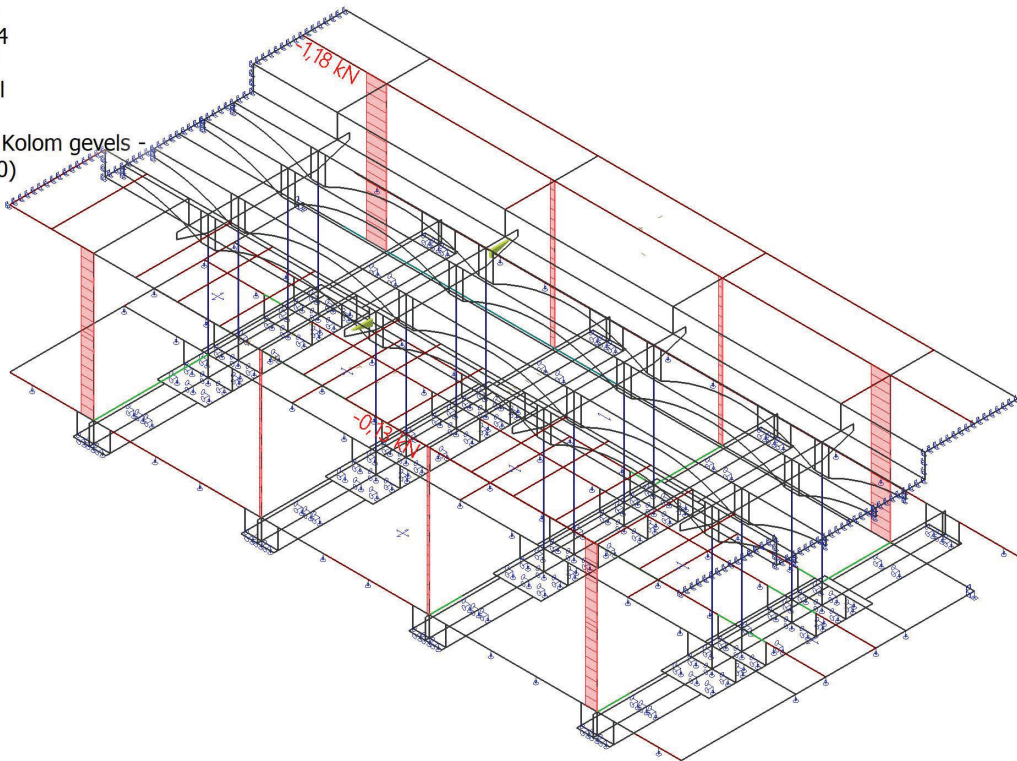
Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Globaal

Selectie: Alle

Filter: Doorsnede = Kolom gevels -

Rechthoek (350; 350)



7.6. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: **M_y**

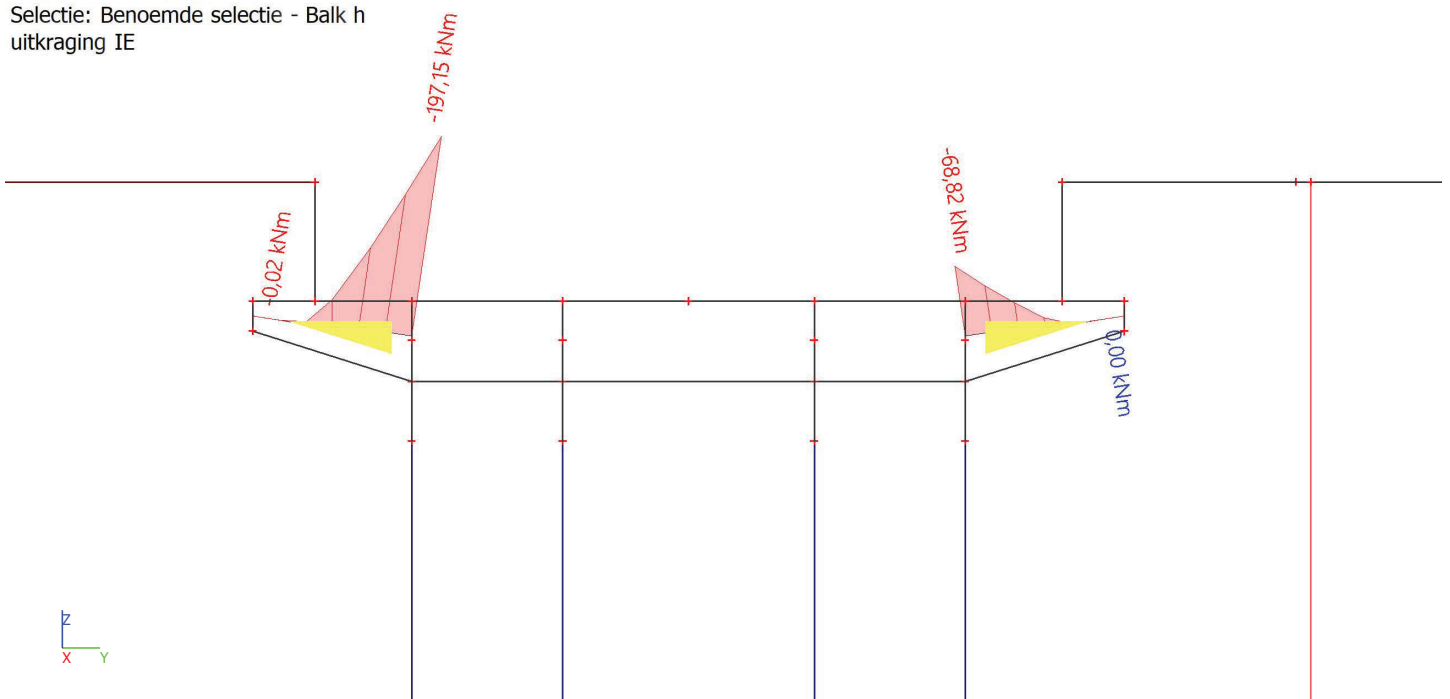
Lineaire berekening

Combinatie: ULS 6.10b verbouw

Assenstelsel: Hoofd

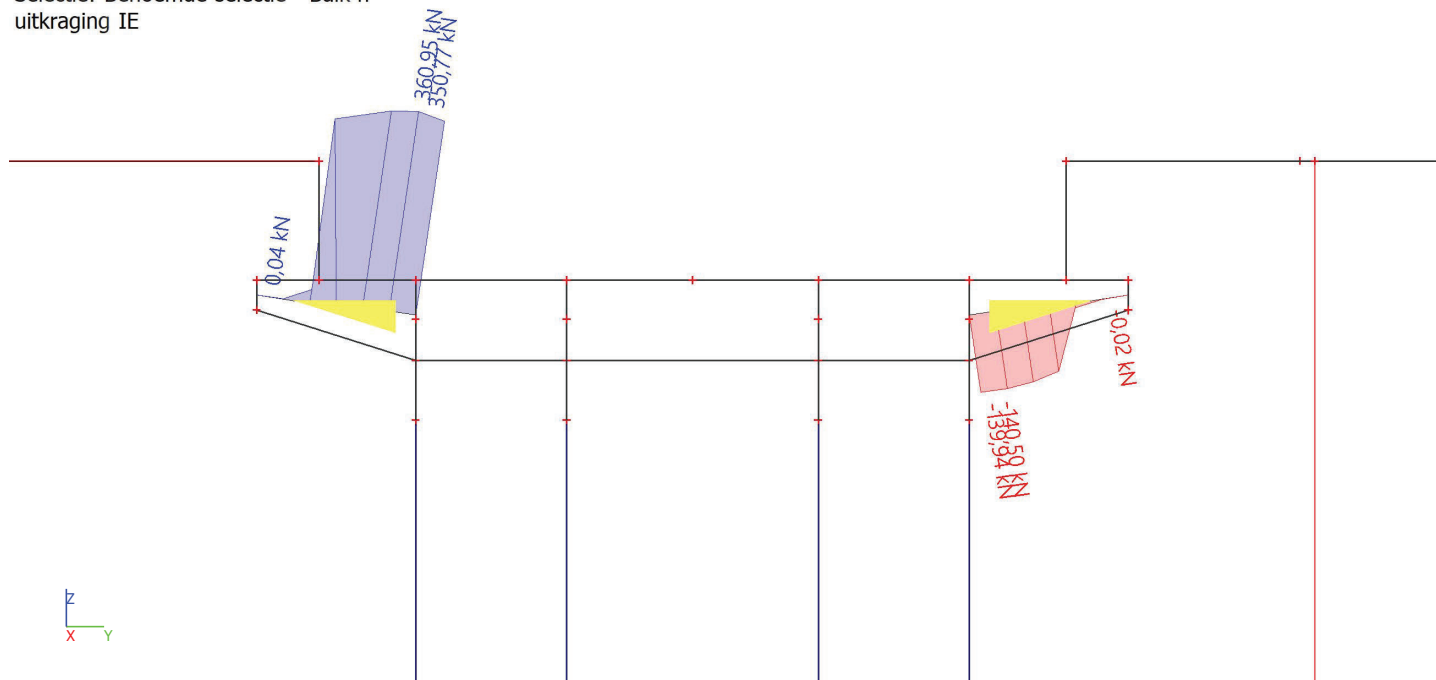
Extreme 1D: Lokaal

Selectie: Benoemde selectie - Balk h uitkraging IE



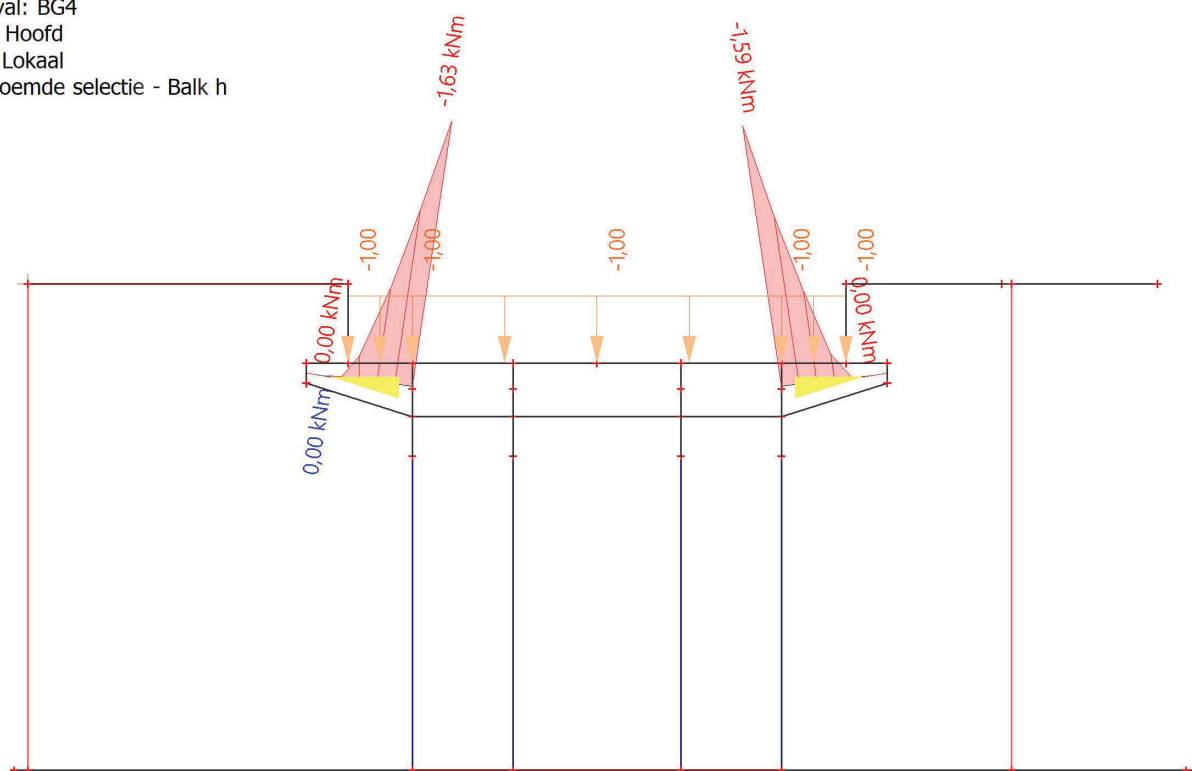
7.7. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: V_z
 Lineaire berekening
 Combinatie: ULS 6.10b verbouw
 Assenstelsel: Hoofd
 Extreme 1D: Lokaal
 Selectie: Benoemde selectie - Balk h
 uitkraging IE



7.8. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: M_y
 Lineaire berekening
 Belastingsgeval: BG4
 Assenstelsel: Hoofd
 Extreme 1D: Lokaal
 Selectie: Benoemde selectie - Balk h
 uitkraging IE



7.9. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: V_z

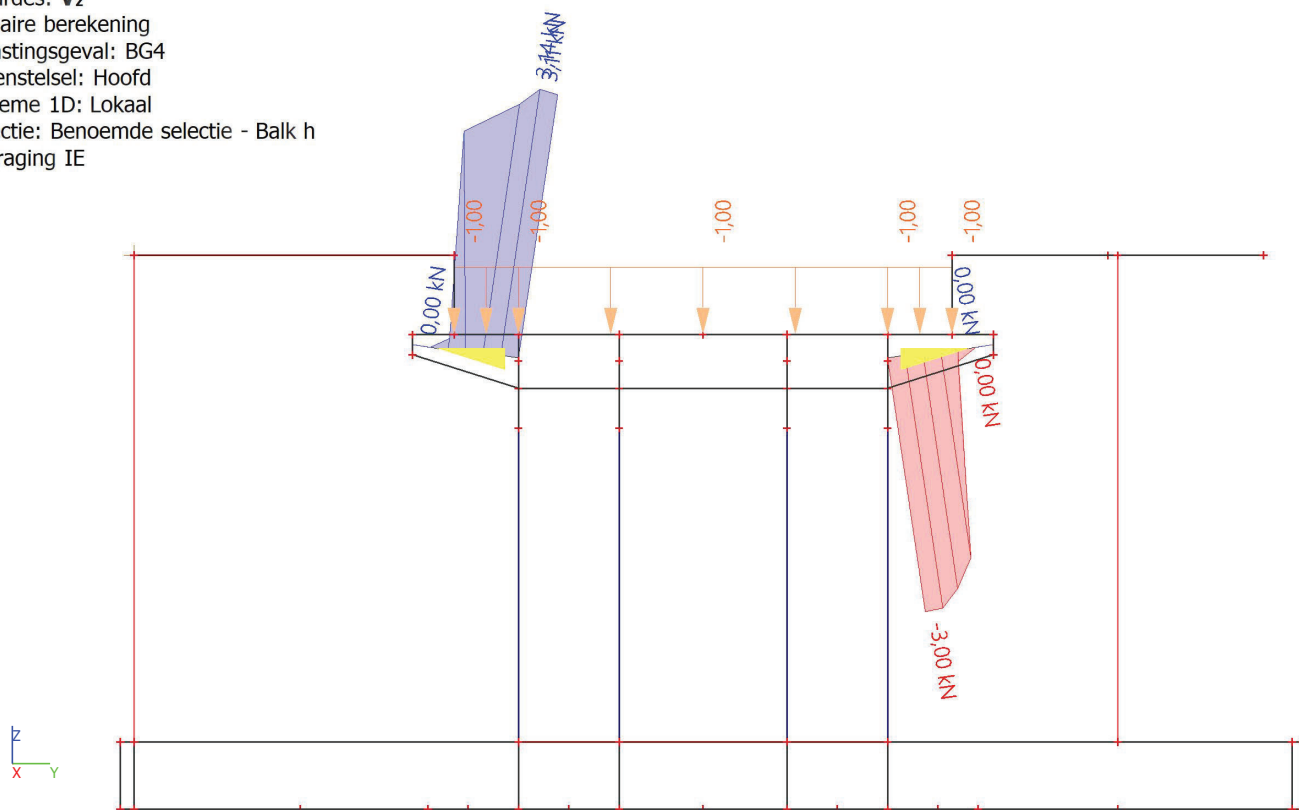
Lineaire berekening

Belastingsgeval: BG4

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Lokaal

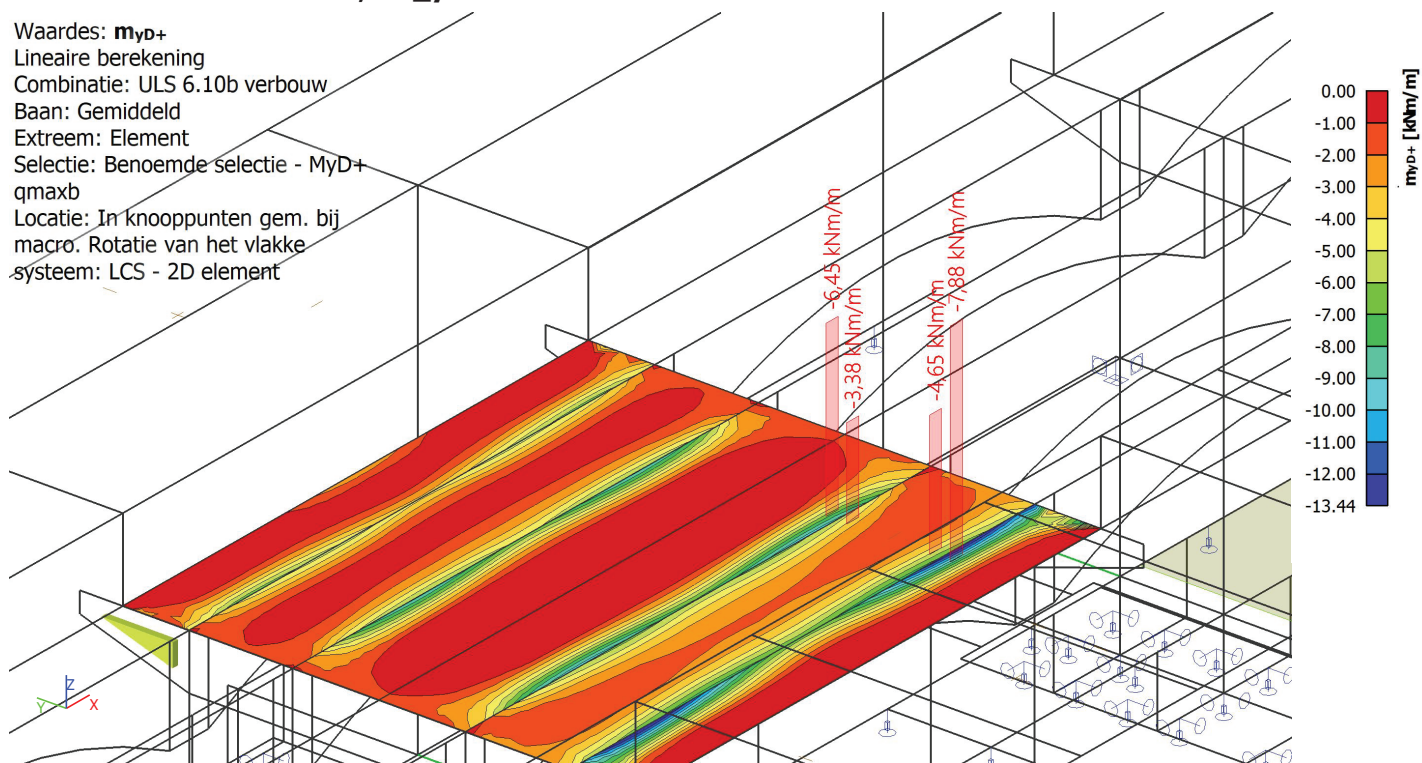
Selectie: Benoemde selectie - Balk h
uitkraging IE



8. Resultaten dek

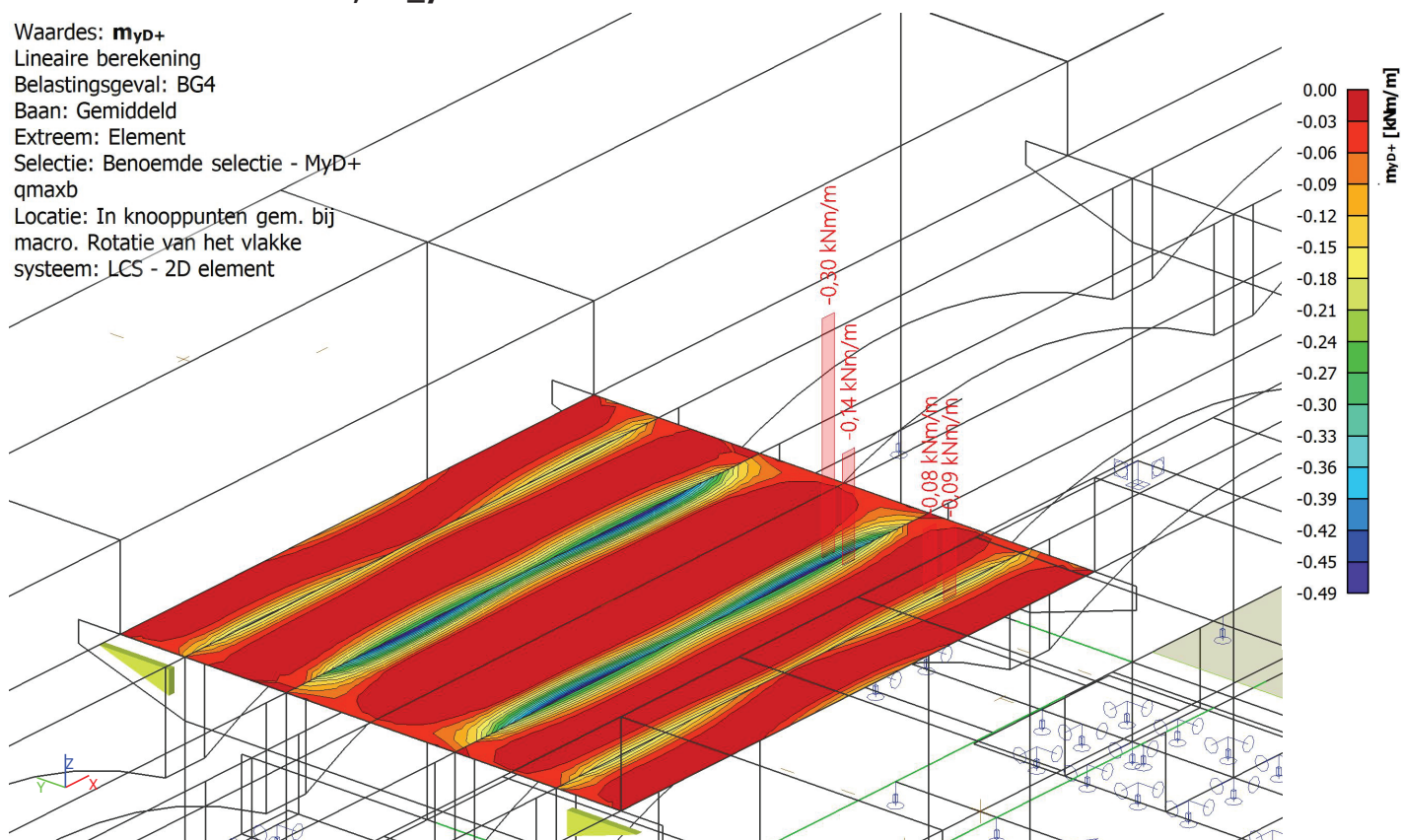
8.1. Interne 2D-krachten; m_{yD+}

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10b verbouw
Baan: Gemiddeld
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - $MyD+$
 q_{maxb}
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



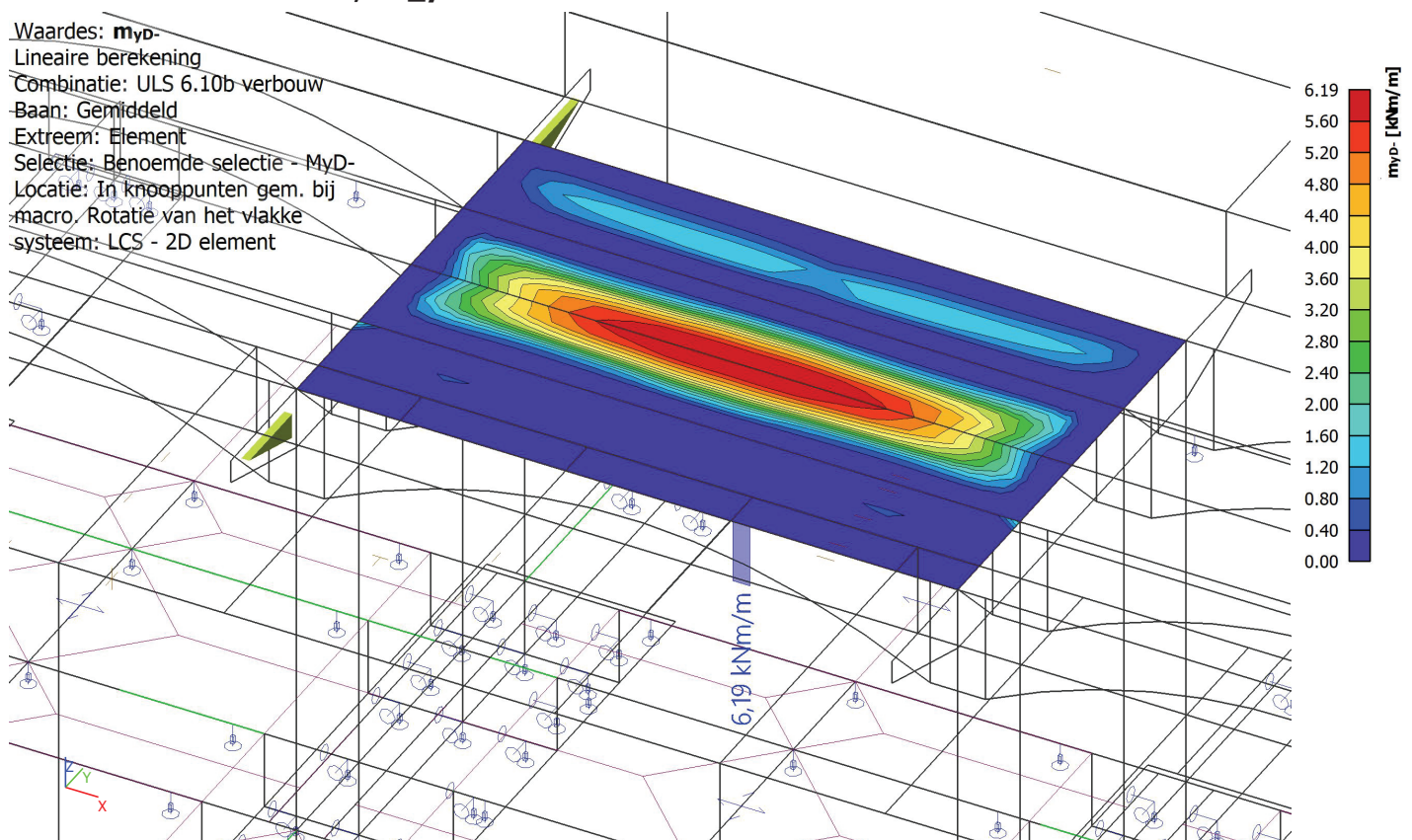
8.2. Interne 2D-krachten; m_{yD+}

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Belastingsgeval: BG4
Baan: Gemiddeld
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - $MyD+$
 q_{maxb}
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



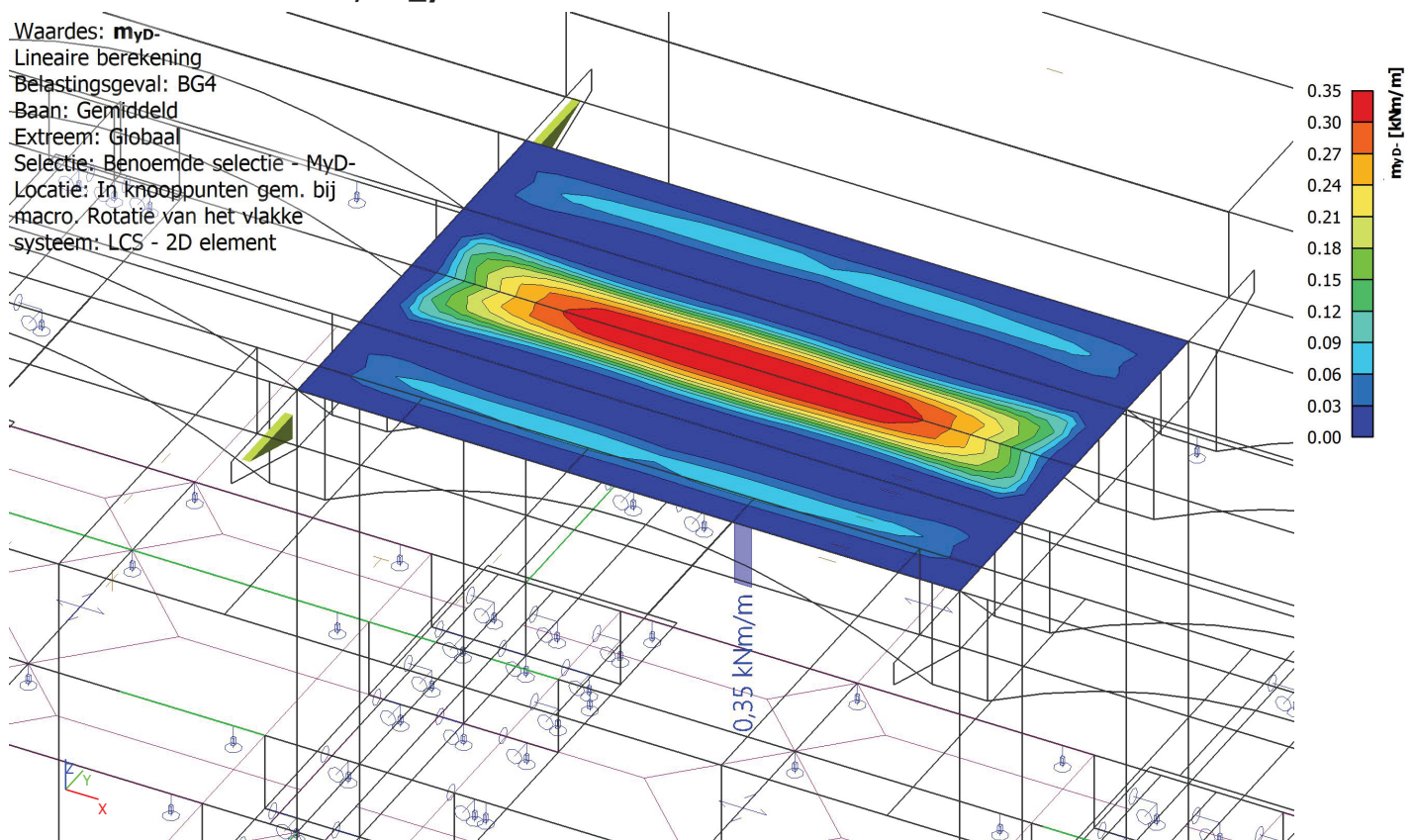
8.3. Interne 2D-krachten; m_{yD} -

Waardes: m_{yD} -
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10b verbouw
Baan: Gemiddeld
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - m_{yD} -
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro, Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



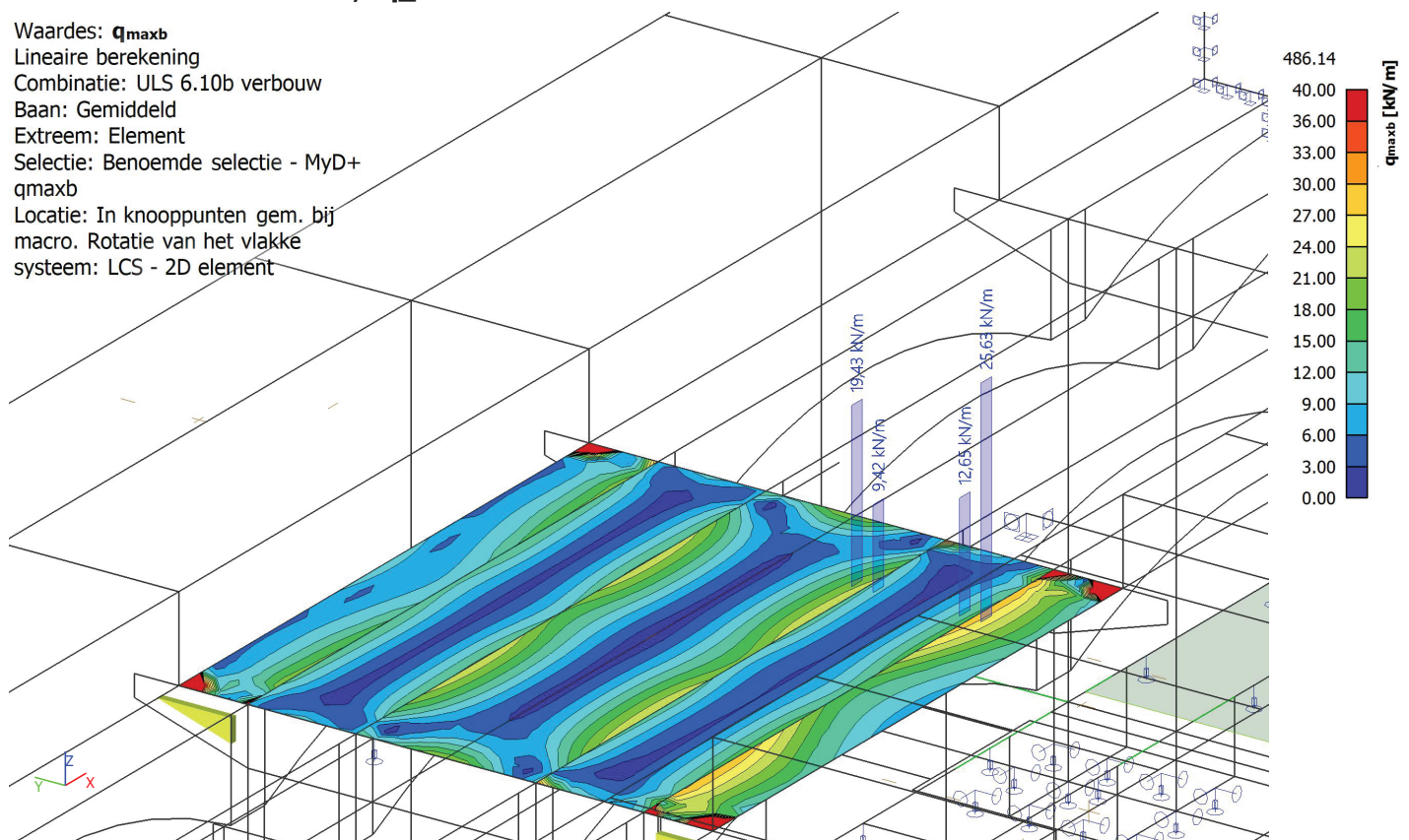
8.4. Interne 2D-krachten; m_{yD} -

Waardes: m_{yD} -
Lineaire berekening
Belastingsgeval: BG4
Baan: Gemiddeld
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - m_{yD} -
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro, Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



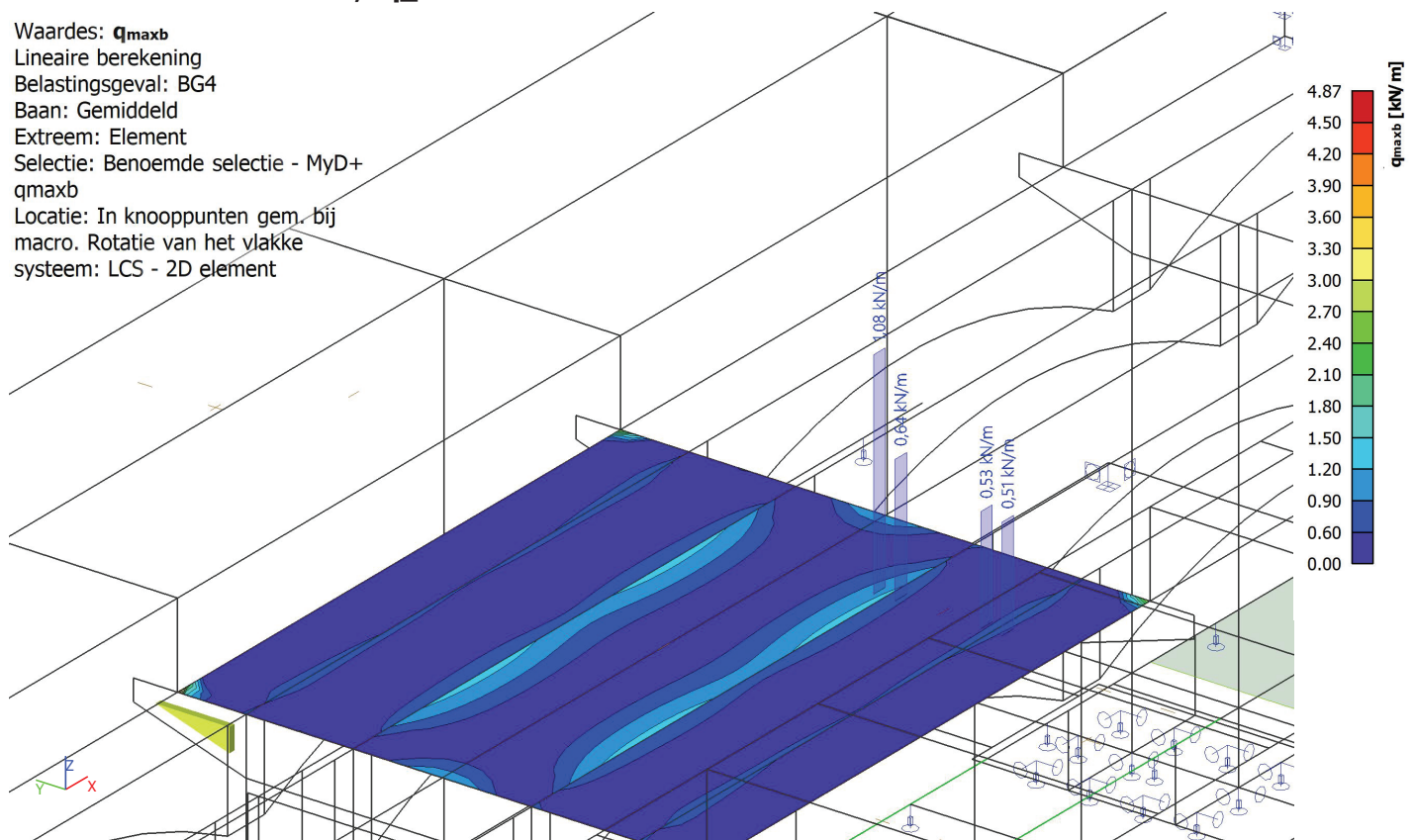
8.5. Interne 2D-krachten; $q_{\max b}$

Waardes: $q_{\max b}$
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10b verbouw
Baan: Gemiddeld
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - MyD+
 $q_{\max b}$
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



8.6. Interne 2D-krachten; $q_{\max b}$

Waardes: $q_{\max b}$
Lineaire berekening
Belastingsgeval: BG4
Baan: Gemiddeld
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - MyD+
 $q_{\max b}$
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



9. Resultaten getoogde balken

9.1. Daktuin

9.1.1. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: M_y

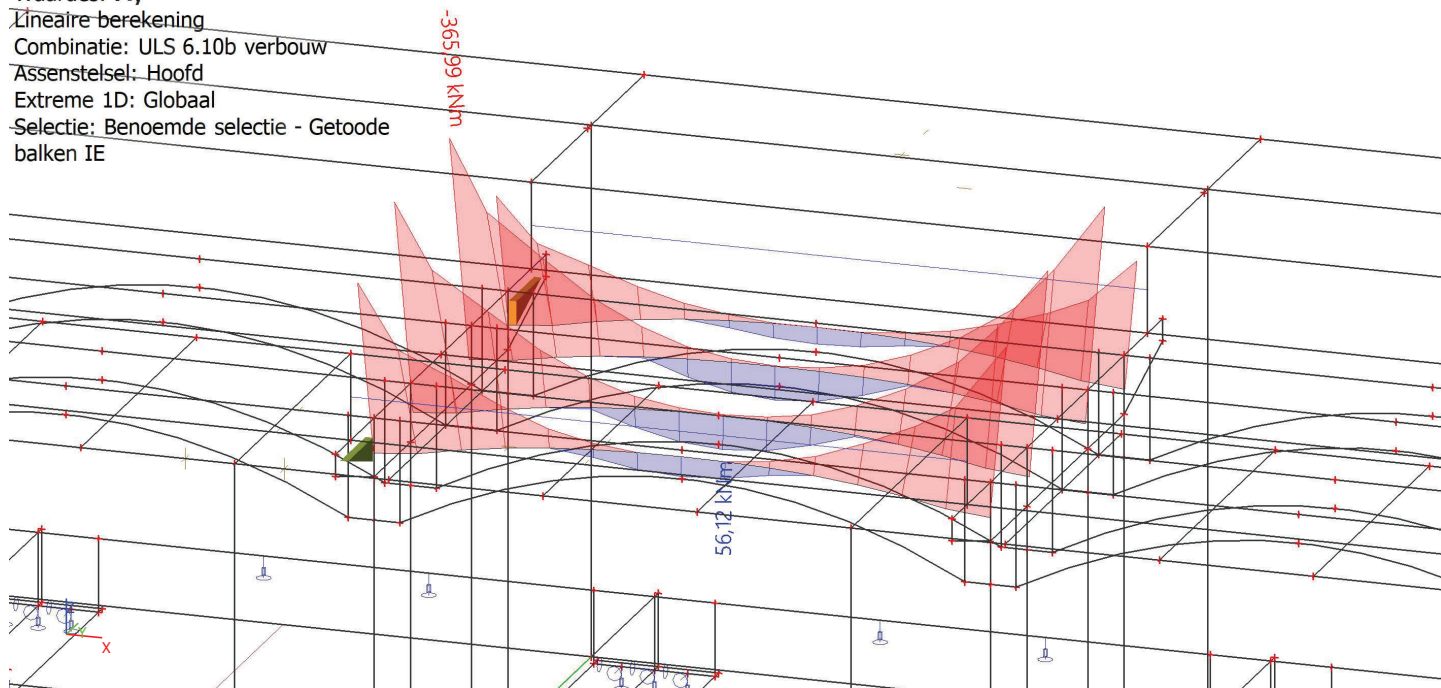
Lineaire berekening

Combinatie: ULS 6.10b verbouw

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Globaal

Selectie: Benoemde selectie - Getoode balken IE



9.1.2. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: M_y

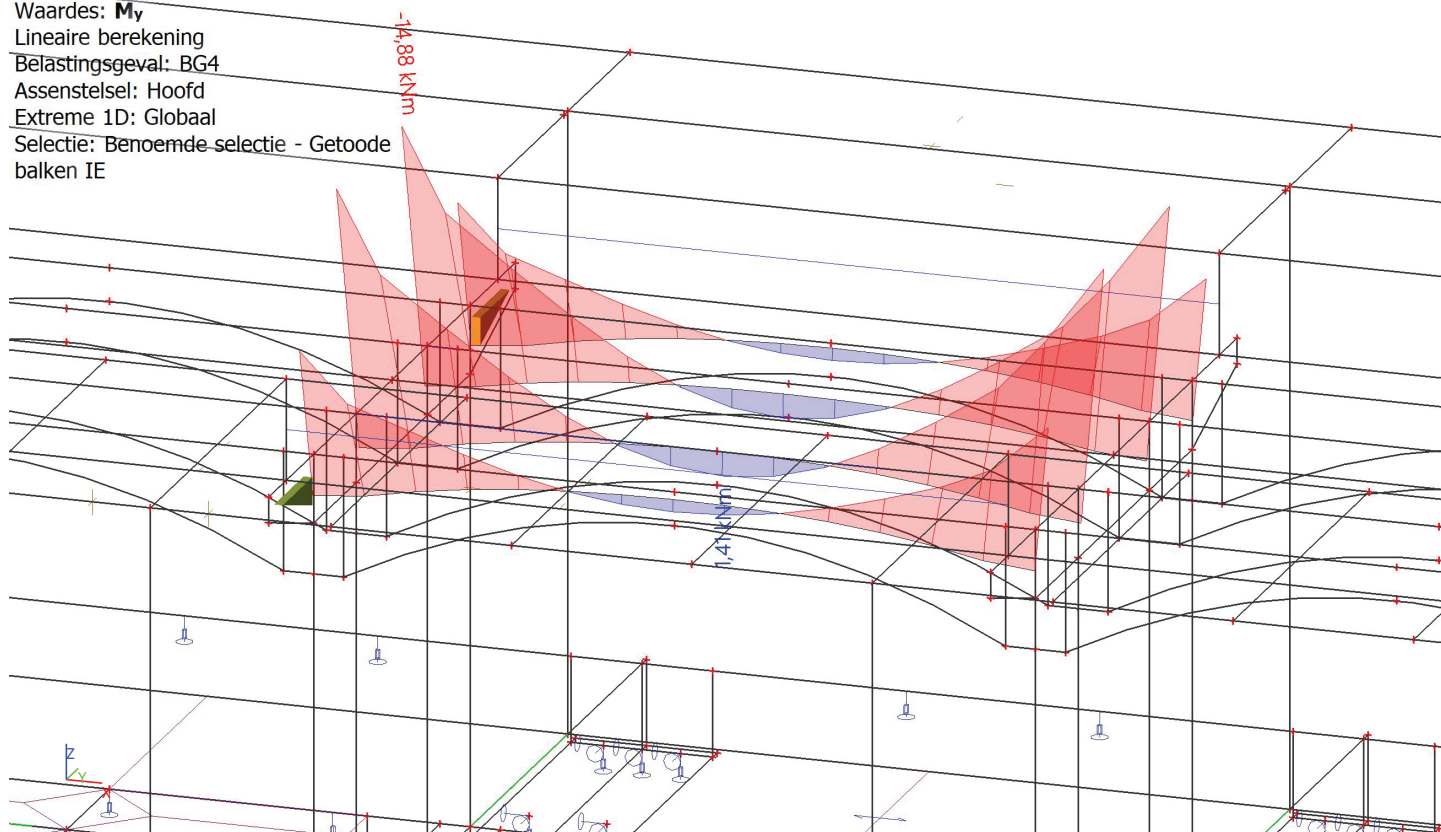
Lineaire berekening

Belastingsgeval: BG4

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Globaal

Selectie: Benoemde selectie - Getoode balken IE



9.1.3. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: V_z

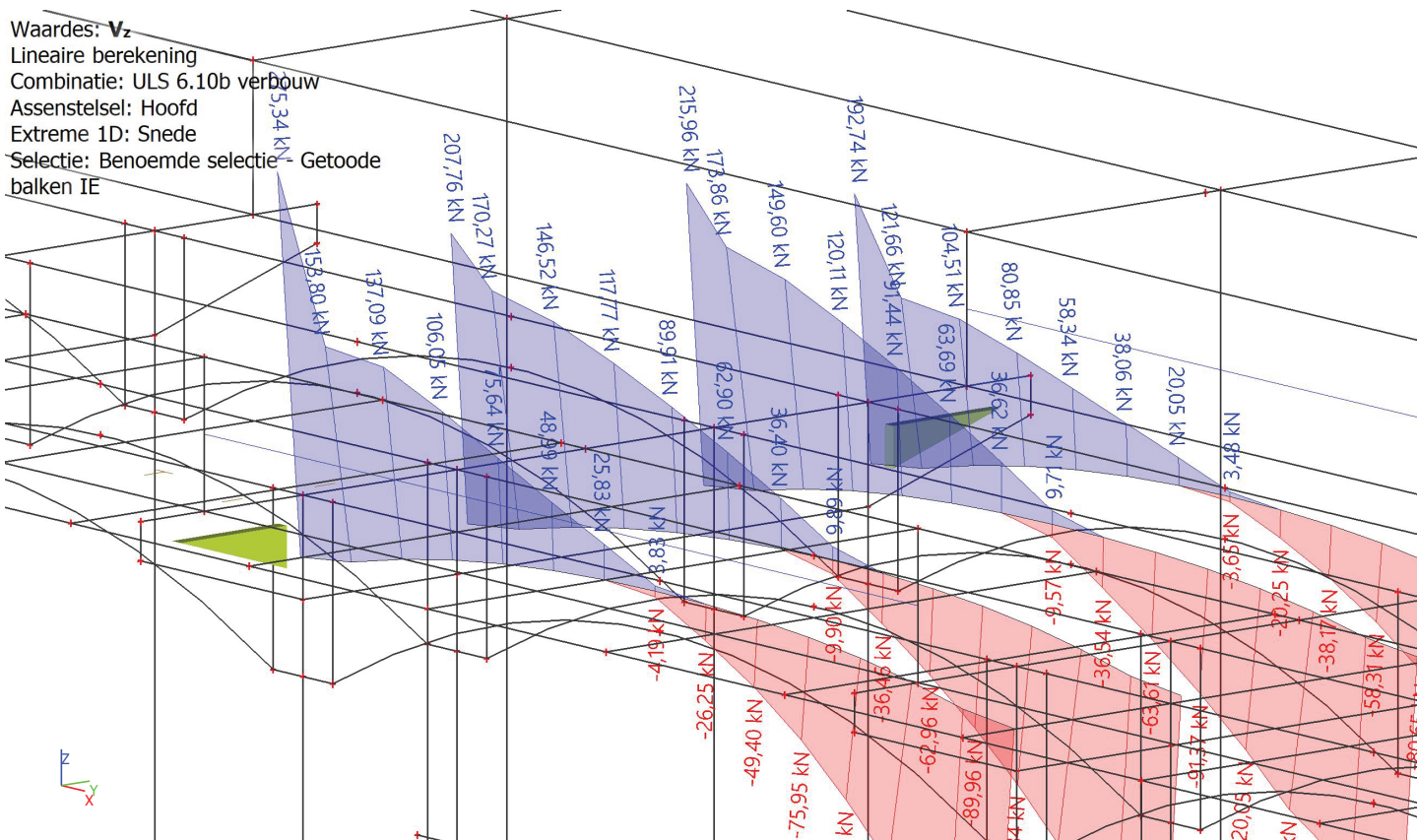
Lineaire berekening

Combinatie: ULS 6.10b verbouw

Assenstelsel: Hoofd

Extremes 1D: Snede

Selectie: Benoemde selectie - Getoode balken IE



9.1.4. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: V_z

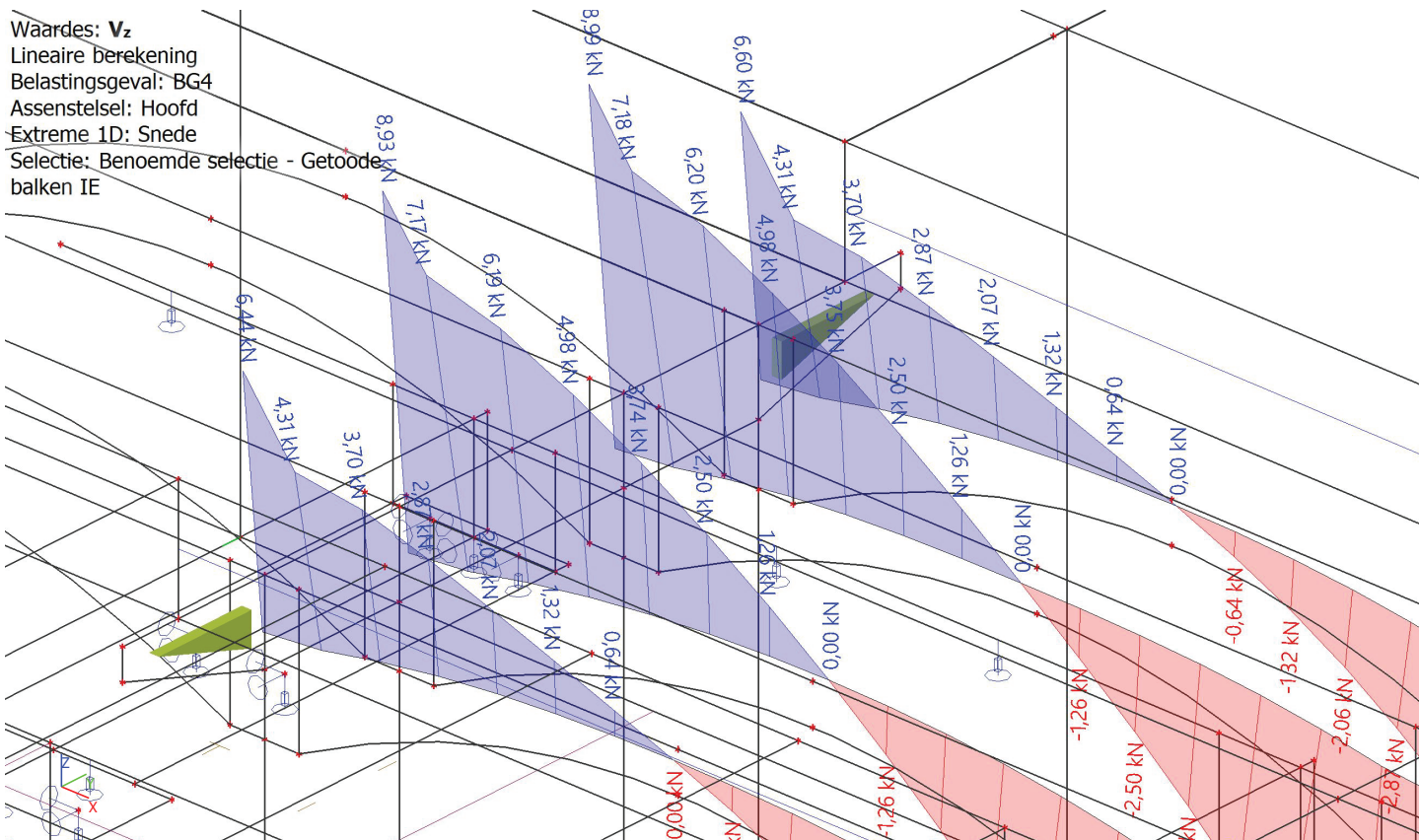
Lineaire berekening

Belastingsgeval: BG4

Assenstelsel: Hoofd

Extremes 1D: Snede

Selectie: Benoemde selectie - Getoode balken IE



9.2. Resultaten historische belastingen

9.2.1. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: M_y

Lineaire berekening

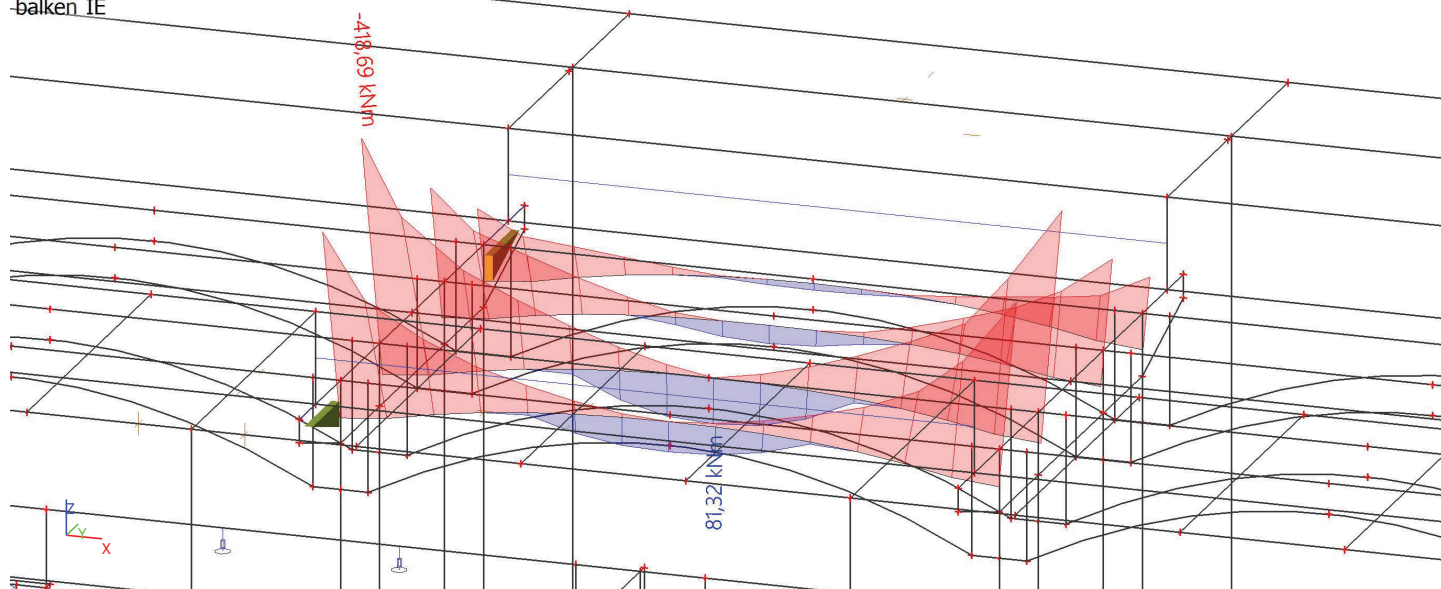
Combinatie: SLS Historisch 60t proef

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Globaal

Selectie: Benoemde selectie - Getoode

balken IE



9.2.2. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: M_y

Lineaire berekening

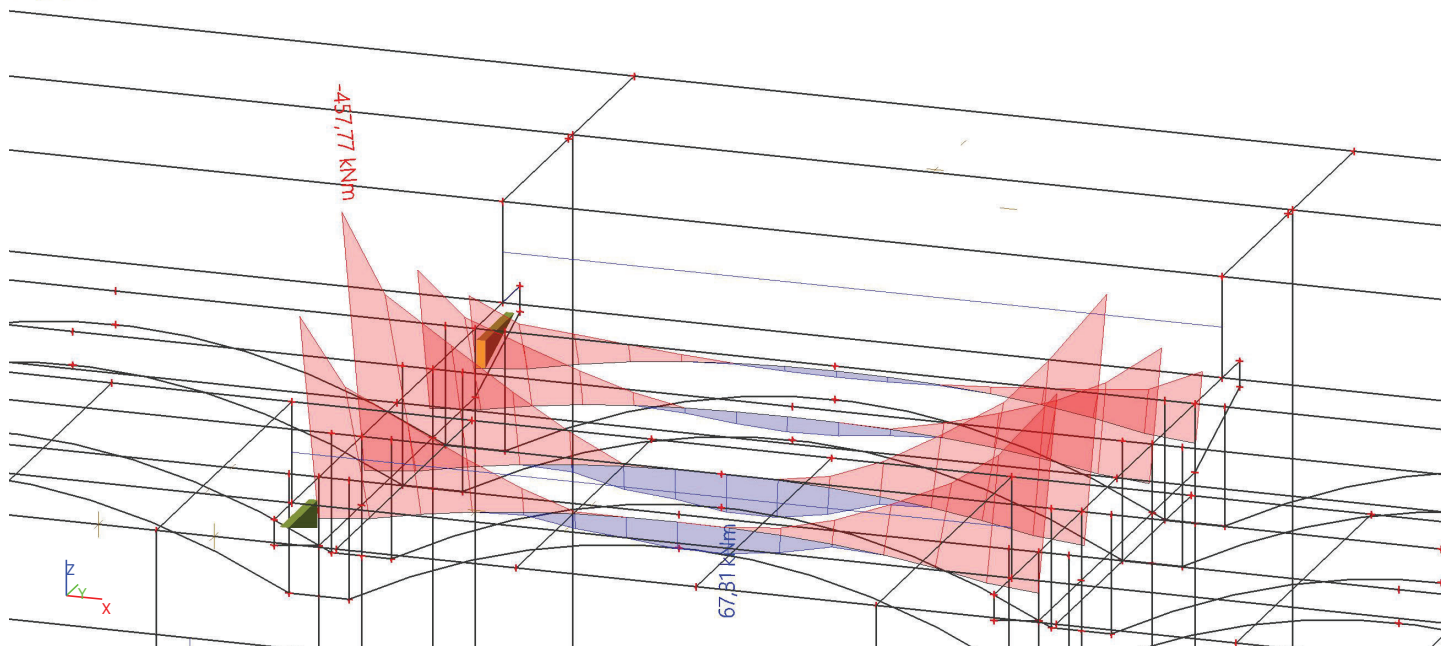
Combinatie: SLS Historisch Bogieloc

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Globaal

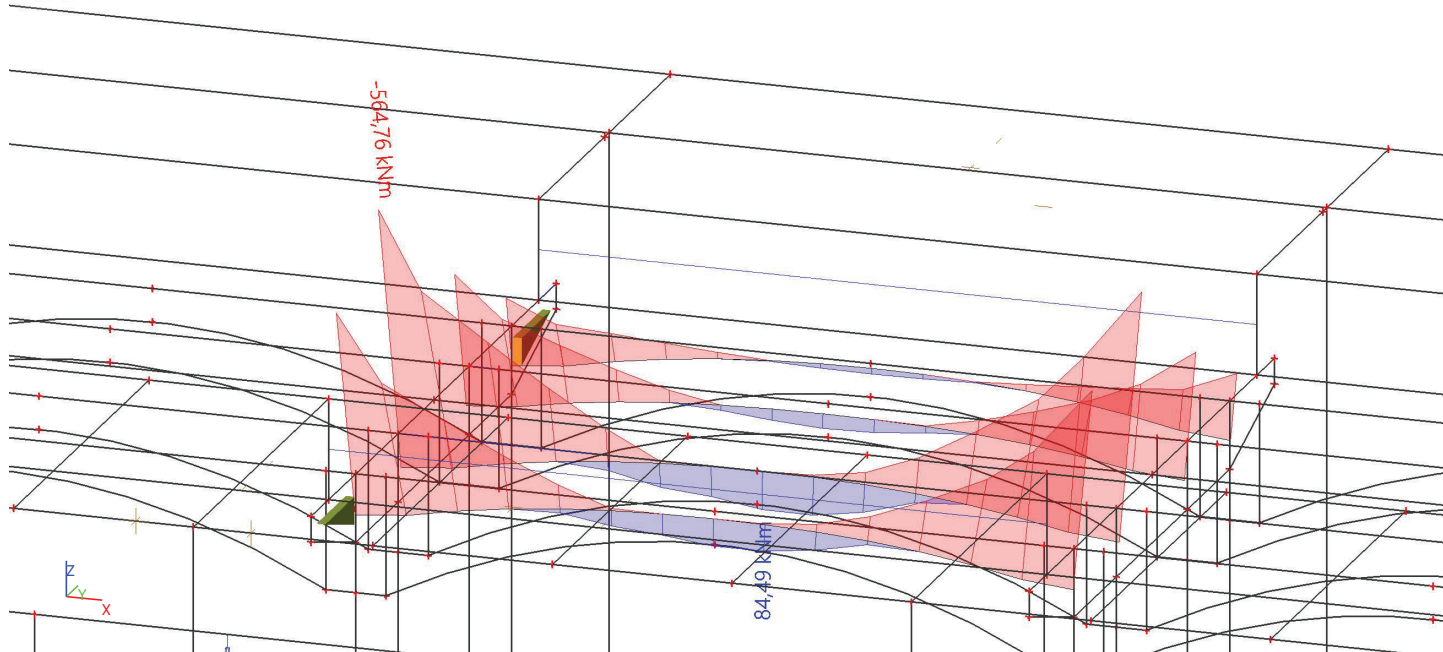
Selectie: Benoemde selectie - Getoode

balken IE



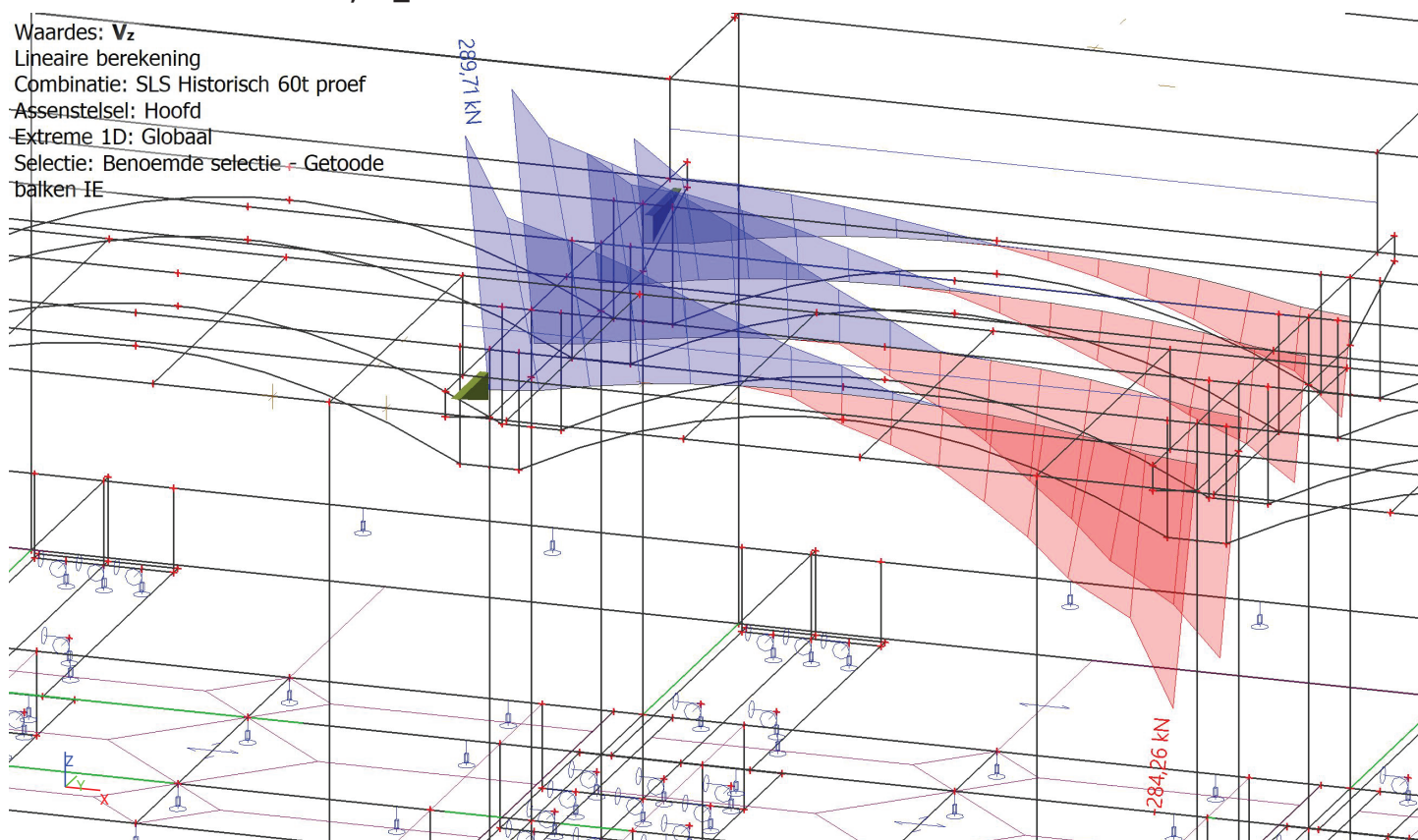
9.2.3. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: M_y
 Lineaire berekening
 Combinatie: ULS Historisch Bogieloc
 Assenstelsel: Hoofd
 Extreme 1D: Globaal
 Selectie: Benoemde selectie - Getoode
 balken IE



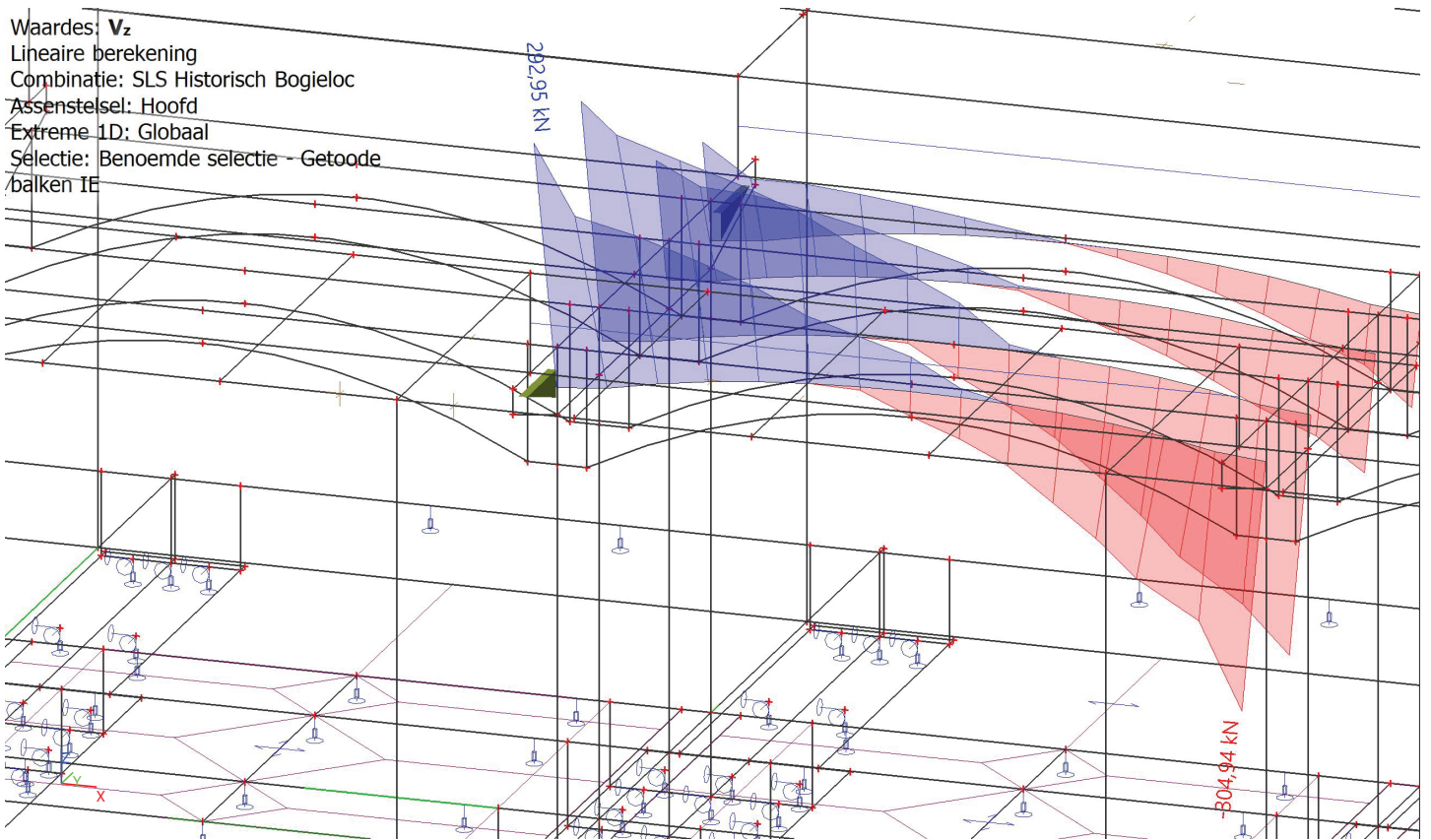
9.2.4. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: V_z
 Lineaire berekening
 Combinatie: SLS Historisch 60t proef
 Assenstelsel: Hoofd
 Extreme 1D: Globaal
 Selectie: Benoemde selectie - Getoode
 balken IE



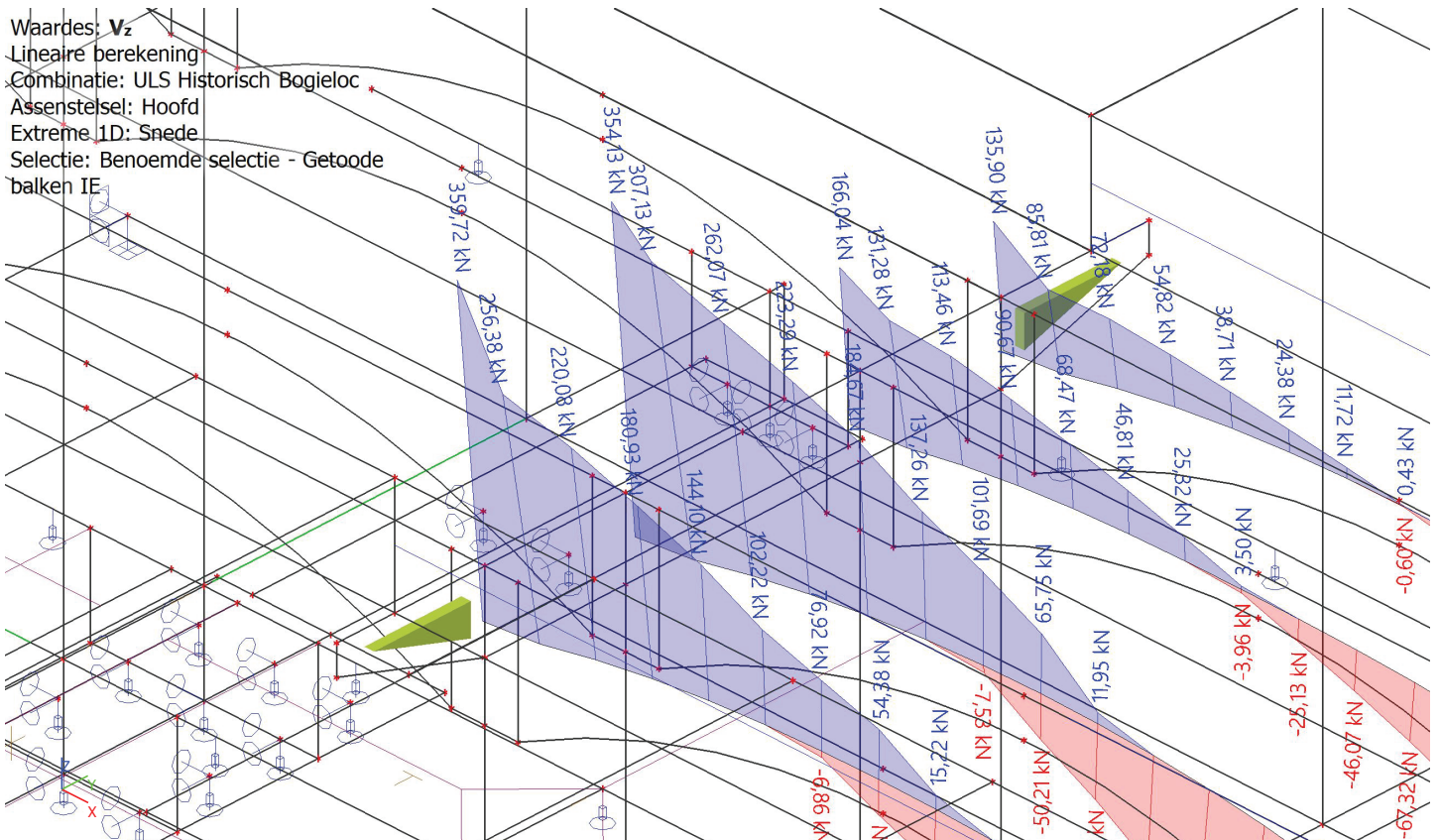
9.2.5. Interne 1D-krachten; V_z

Waarden: **V_z**
 Lineaire berekening
 Combinatie: SLS Historisch Bogieloc
 Assenstelsel: Hoofd
 Extreem 1D: Globaal
 Selectie: Benoemde selectie - Getoode
 balken IE



9.2.6. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: V_z
 Lineaire berekening
 Combinatie: ULS Historisch Bogieloc
 Assenstelsel: Hoofd
 Extreme 1D: Snede
 Selectie: Benoemde selectie - Getoode
 balken IE



10. Resultaten perrons

10.1. Balk c spoorbak

10.1.1. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: M_y

Lineaire berekening

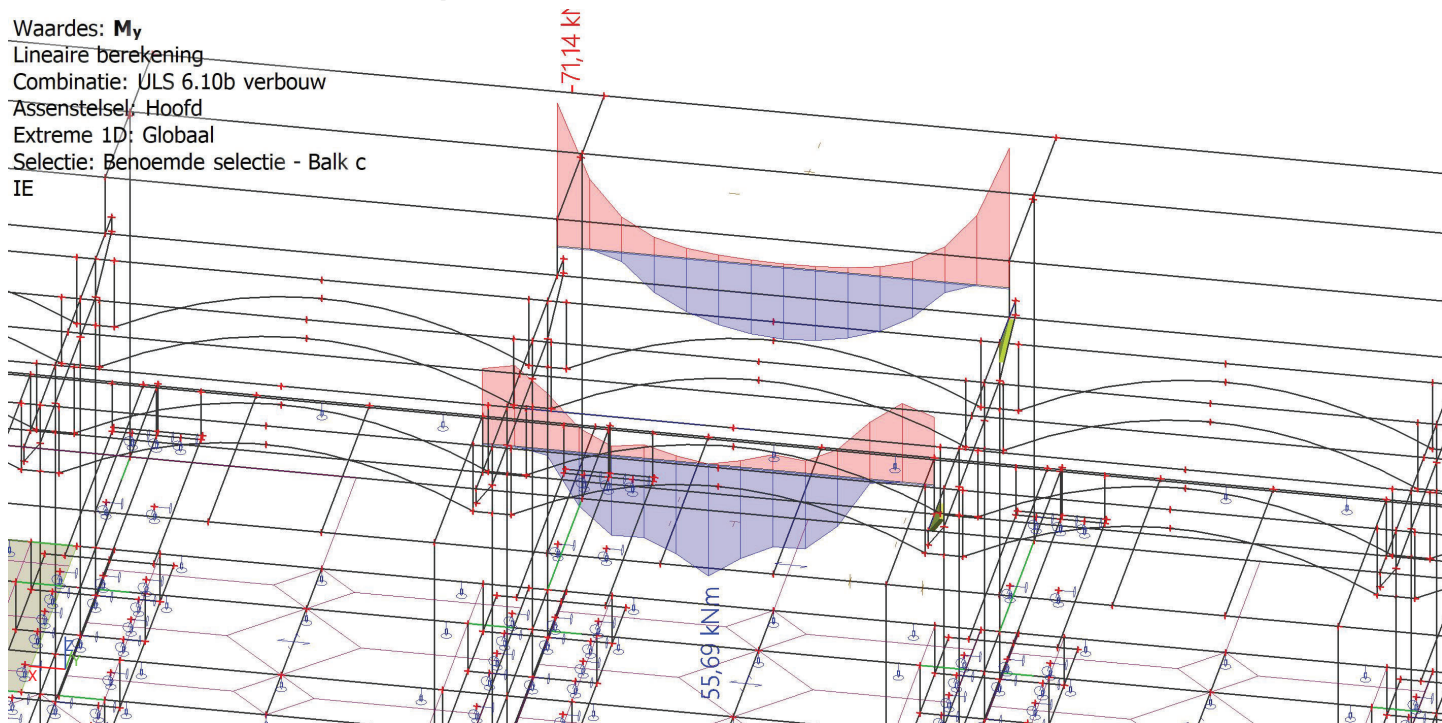
Combinatie: ULS 6.10b verbouw

Assenstelsel: Hoofd

Extremes 1D: Globaal

Selectie: Benoemde selectie - Balk c

IE



10.1.2. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: M_y

Lineaire berekening

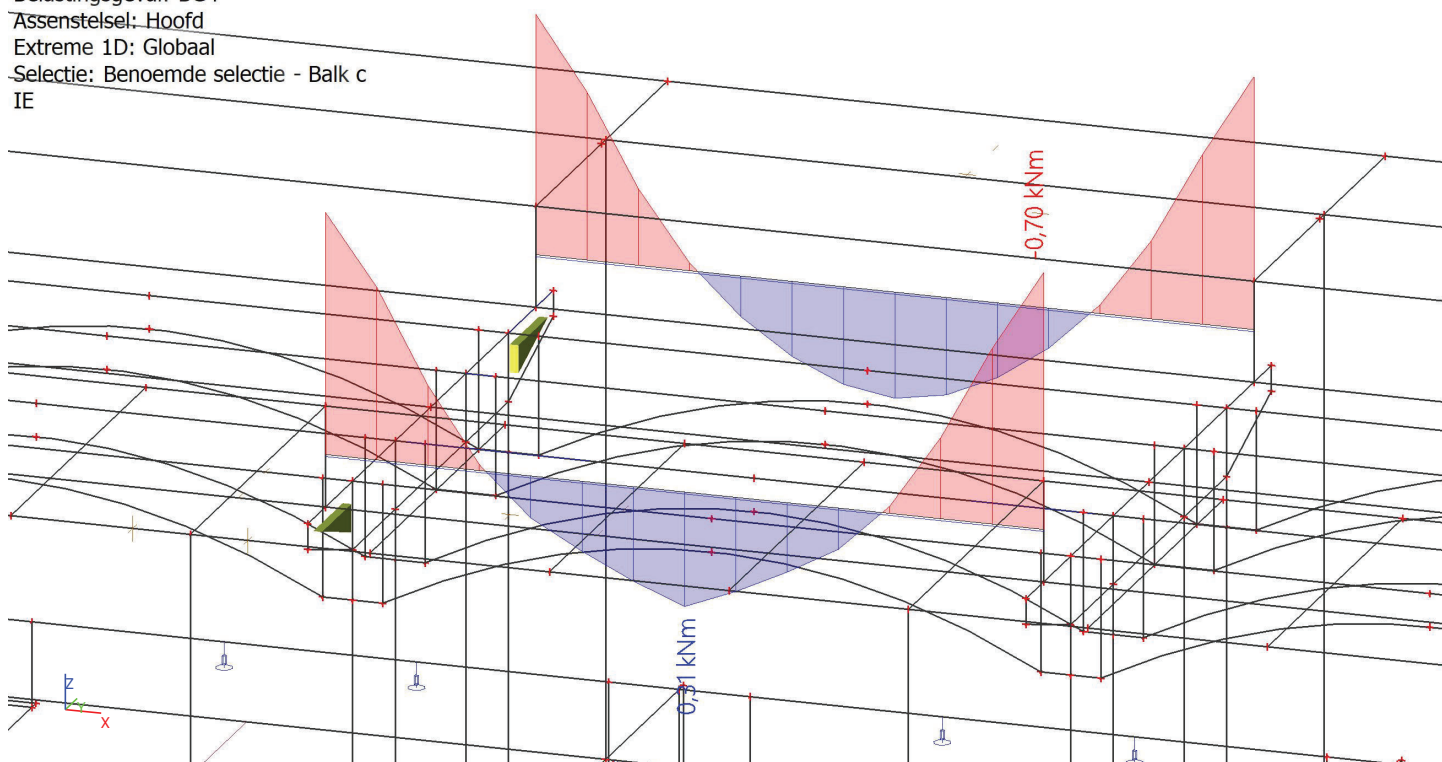
Belastingsgeval: BG4

Assenstelsel: Hoofd

Extremes 1D: Globaal

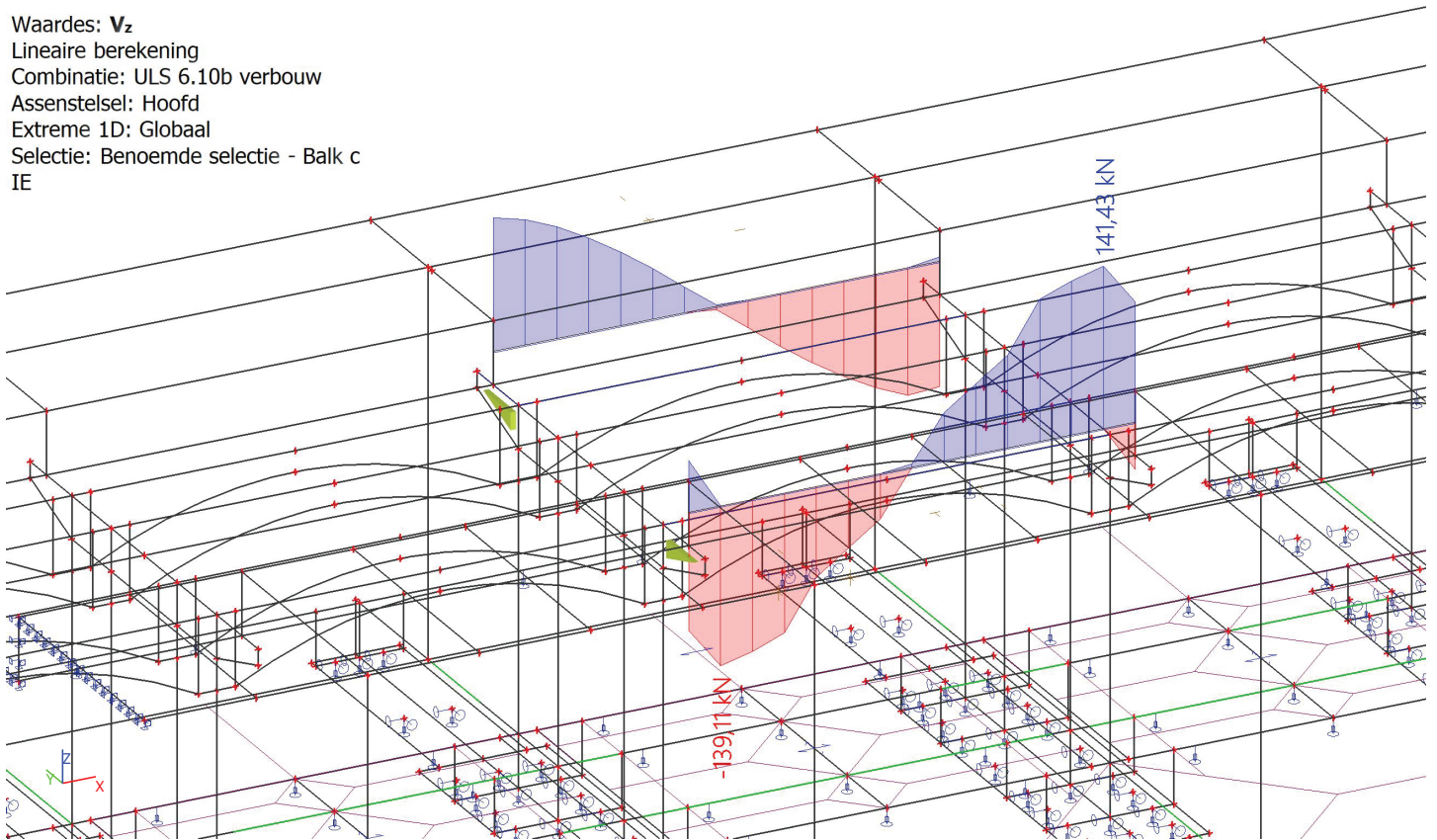
Selectie: Benoemde selectie - Balk c

IE



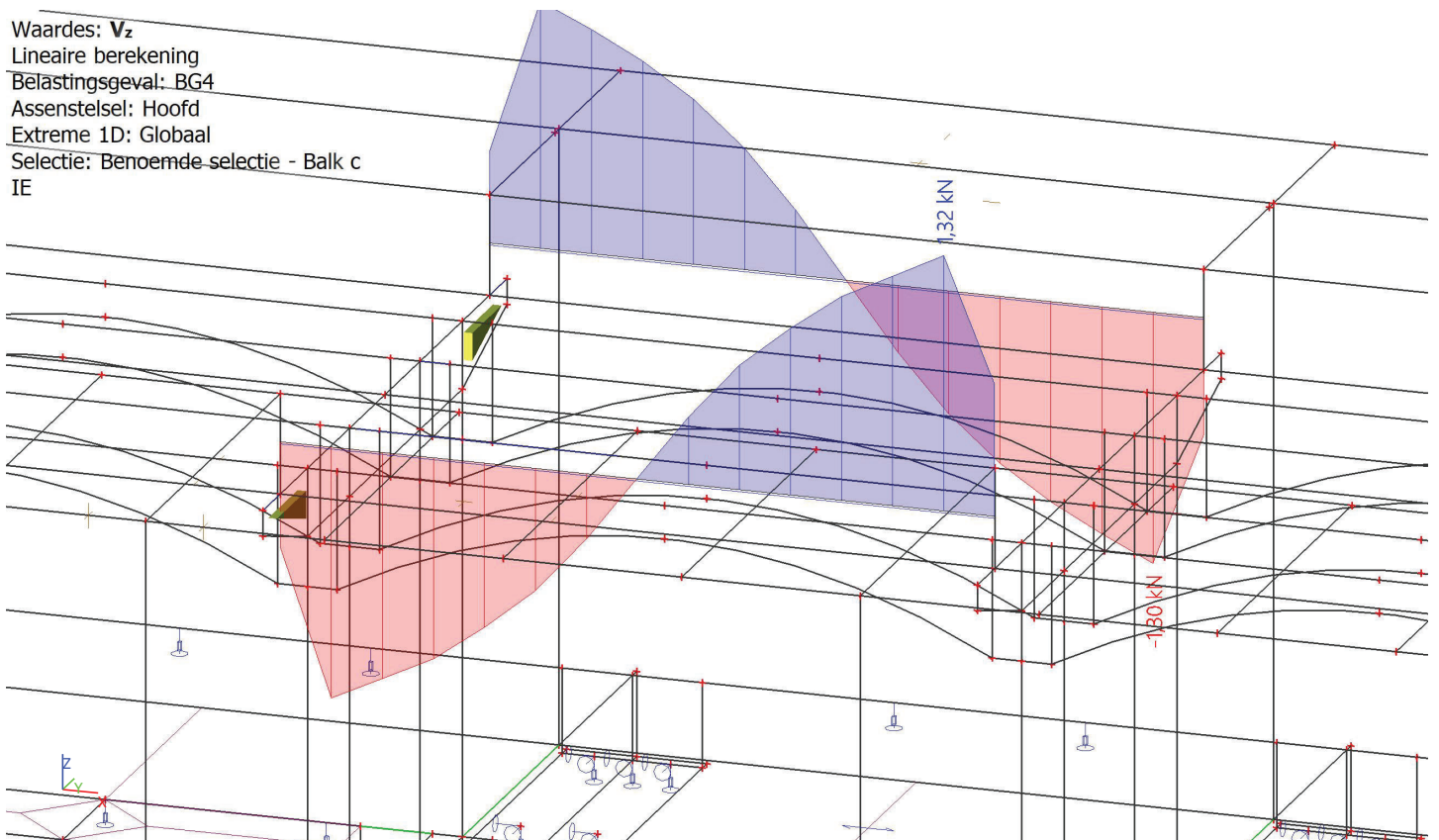
10.1.3. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: V_z
 Lineaire berekening
 Combinatie: ULS 6.10b verbouw
 Assenstelsel: Hoofd
 Extreme 1D: Globaal
 Selectie: Benoemde selectie - Balk c
 IE



10.1.4. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: V_z
 Lineaire berekening
 Belastingsgeval: BG4
 Assenstelsel: Hoofd
 Extreme 1D: Globaal
 Selectie: Benoemde selectie - Balk c
 IE



10.2. Balken/ribben onder vloer

10.2.1. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: M_y

Lineaire berekening

Combinatie: ULS 6.10b verbouw

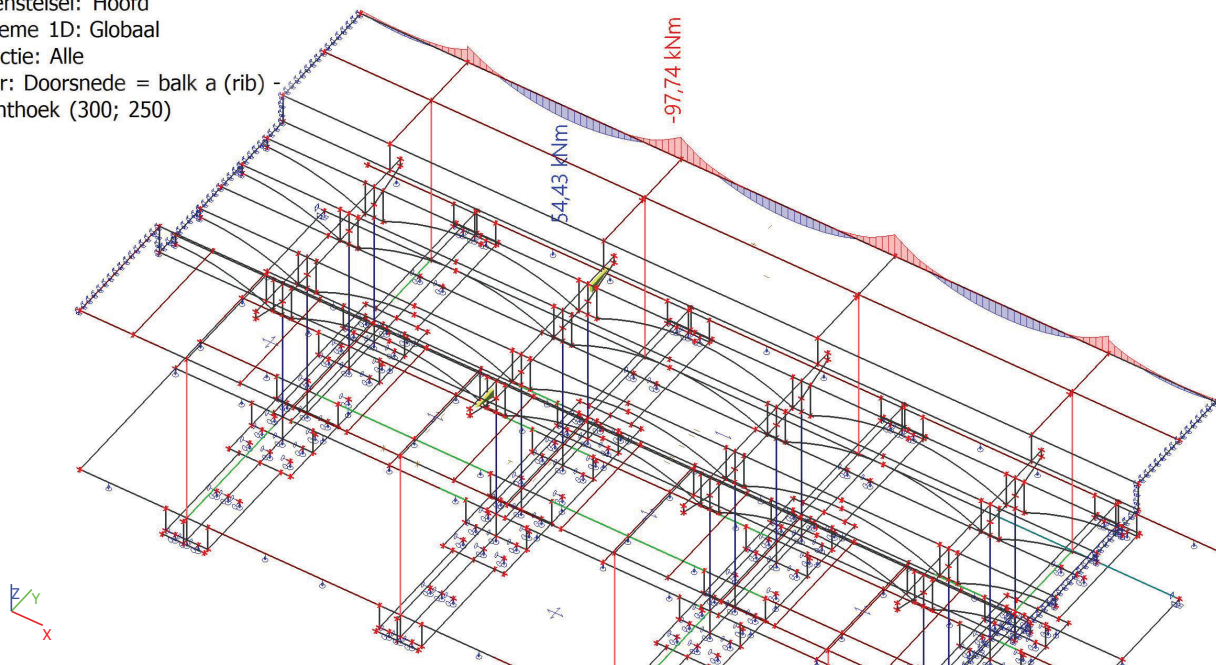
Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Globaal

Selectie: Alle

Filter: Doorsnede = balk a (rib)

Rechthoek (300; 250)



10.2.2. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: V_z

Lineaire berekening

Combinatie: ULS 6.10b verbouw

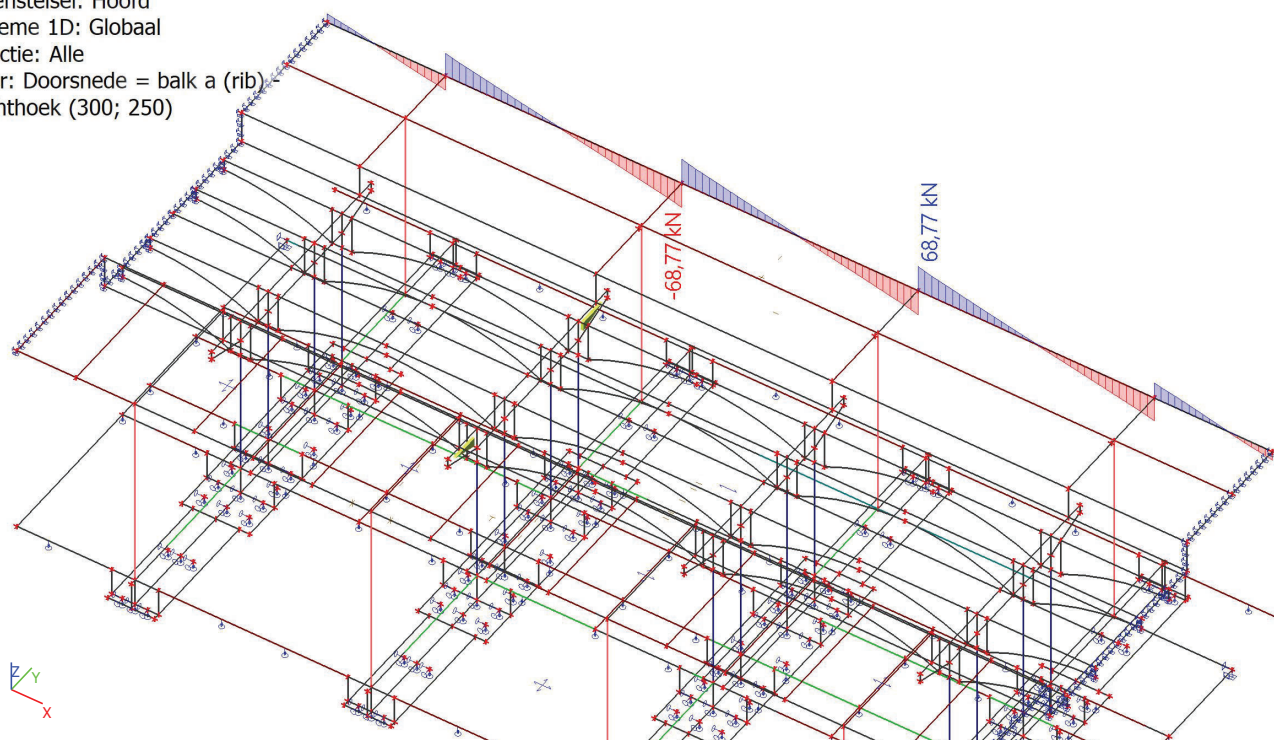
Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Globaal

Selectie: Alle

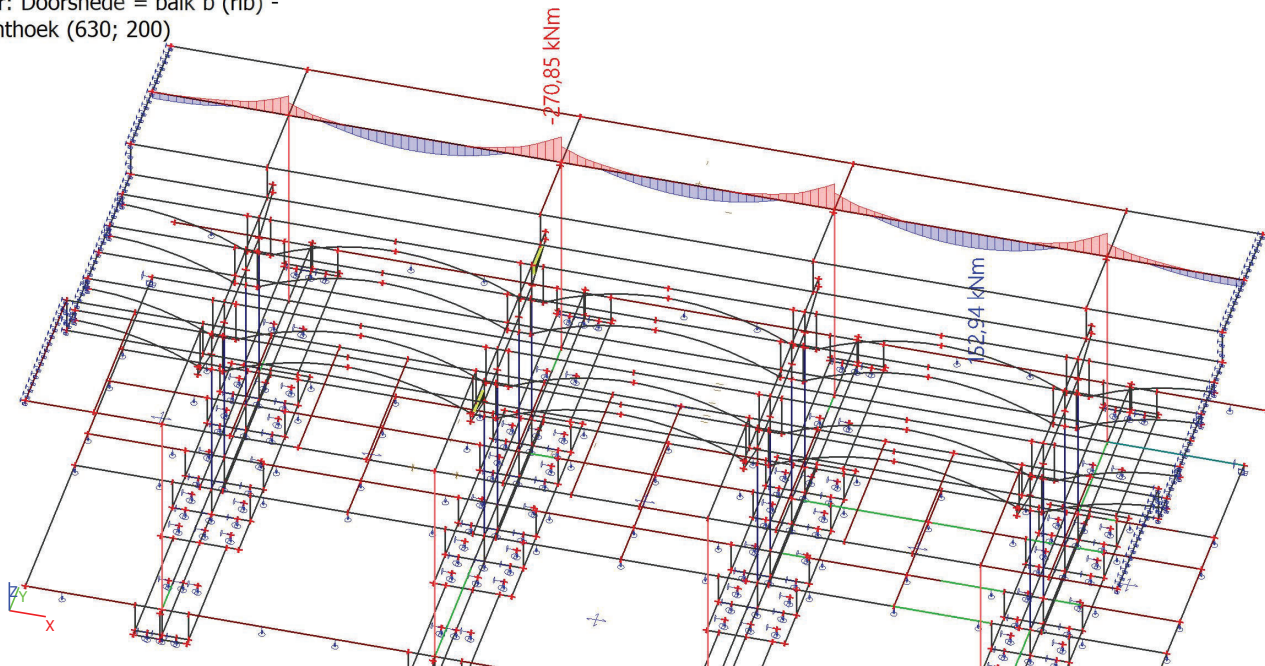
Filter: Doorsnede = balk a (rib)

Rechthoek (300; 250)



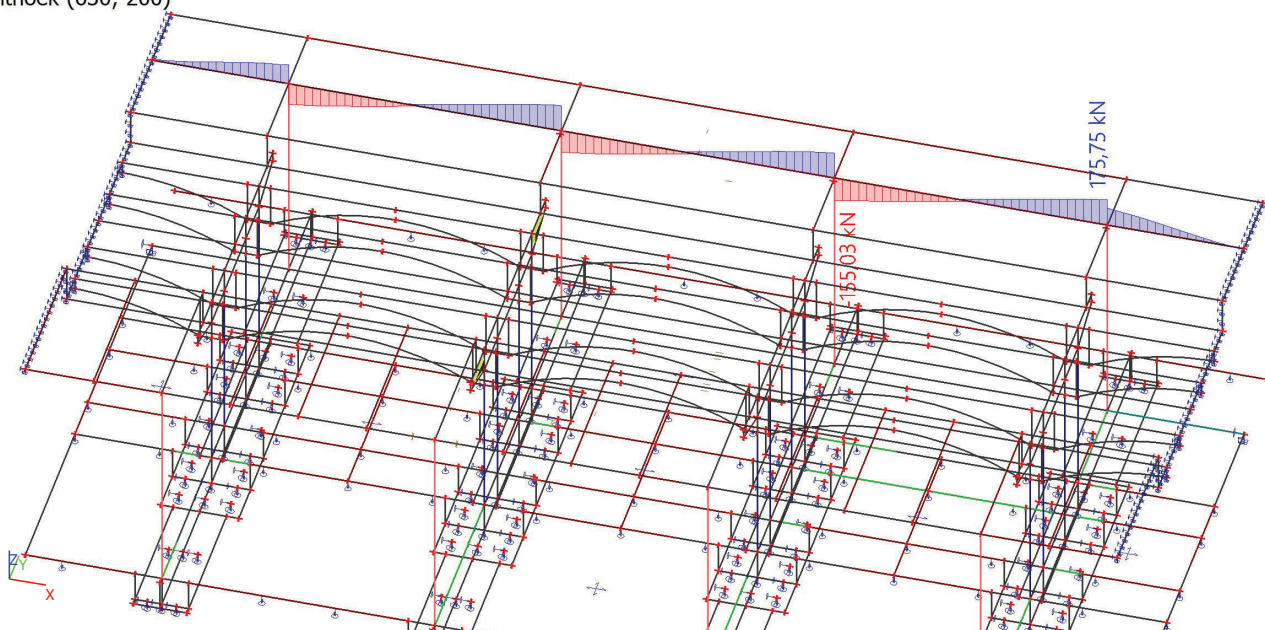
10.2.3. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: M_y
 Lineaire berekening
 Combinatie: ULS 6.10b verbouw
 Assenstelsel: Hoofd
 Extreme 1D: Globaal
 Selectie: Alle
 Filter: Doorsnede = balk b (rib) -
 Rechthoek (630; 200)



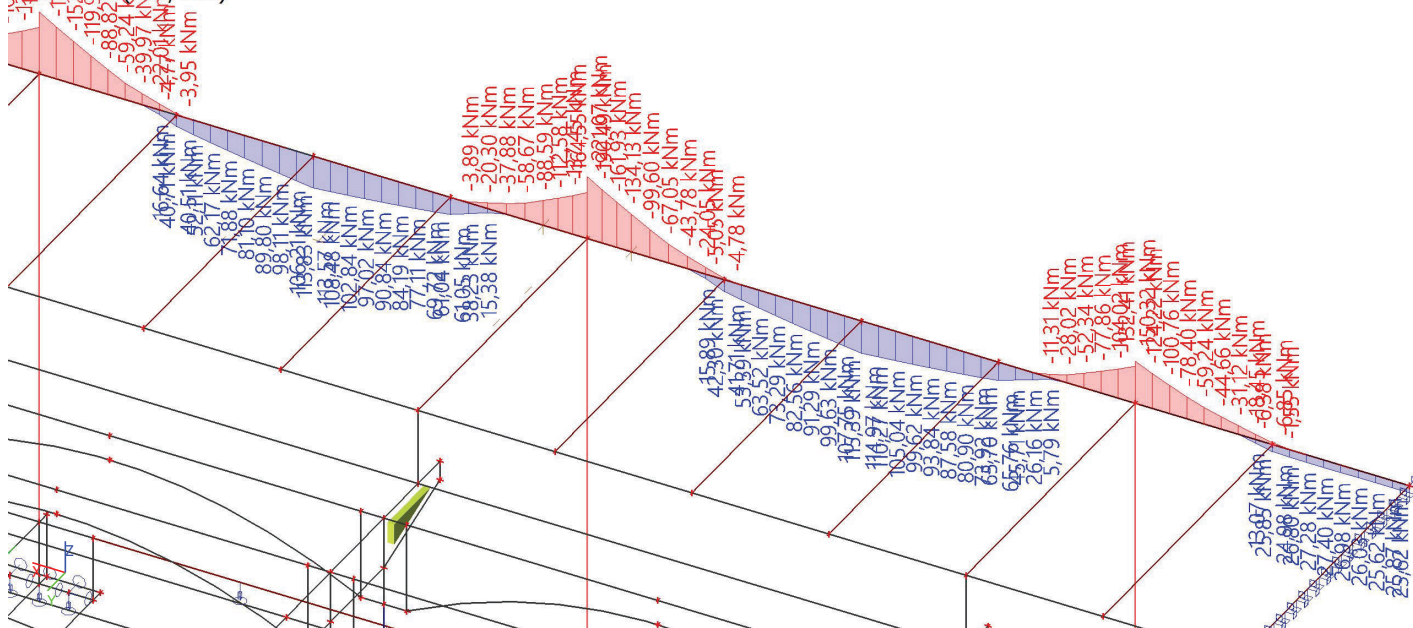
10.2.4. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: V_z
 Lineaire berekening
 Combinatie: ULS 6.10b verbouw
 Assenstelsel: Hoofd
 Extreme 1D: Globaal
 Selectie: Alle
 Filter: Doorsnede = balk b (rib) -
 Rechthoek (630; 200)



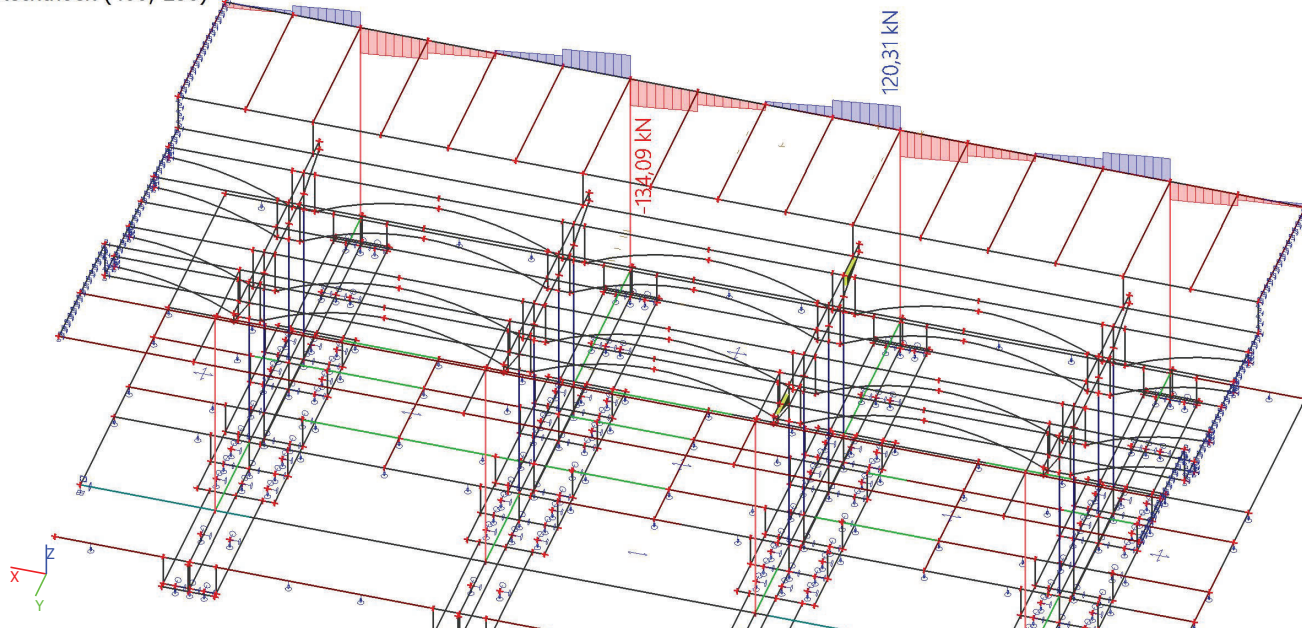
10.2.5. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10b verbouw
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Snede
Selectie: Alle
Filter: Doorsnede = balk d (rib) -
Rechthoek (400; 250)



10.2.6. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10b verbouw
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Doorsnede = balk d (rib) -
Rechthoek (400; 250)



10.2.7. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: M_y

Lineaire berekening

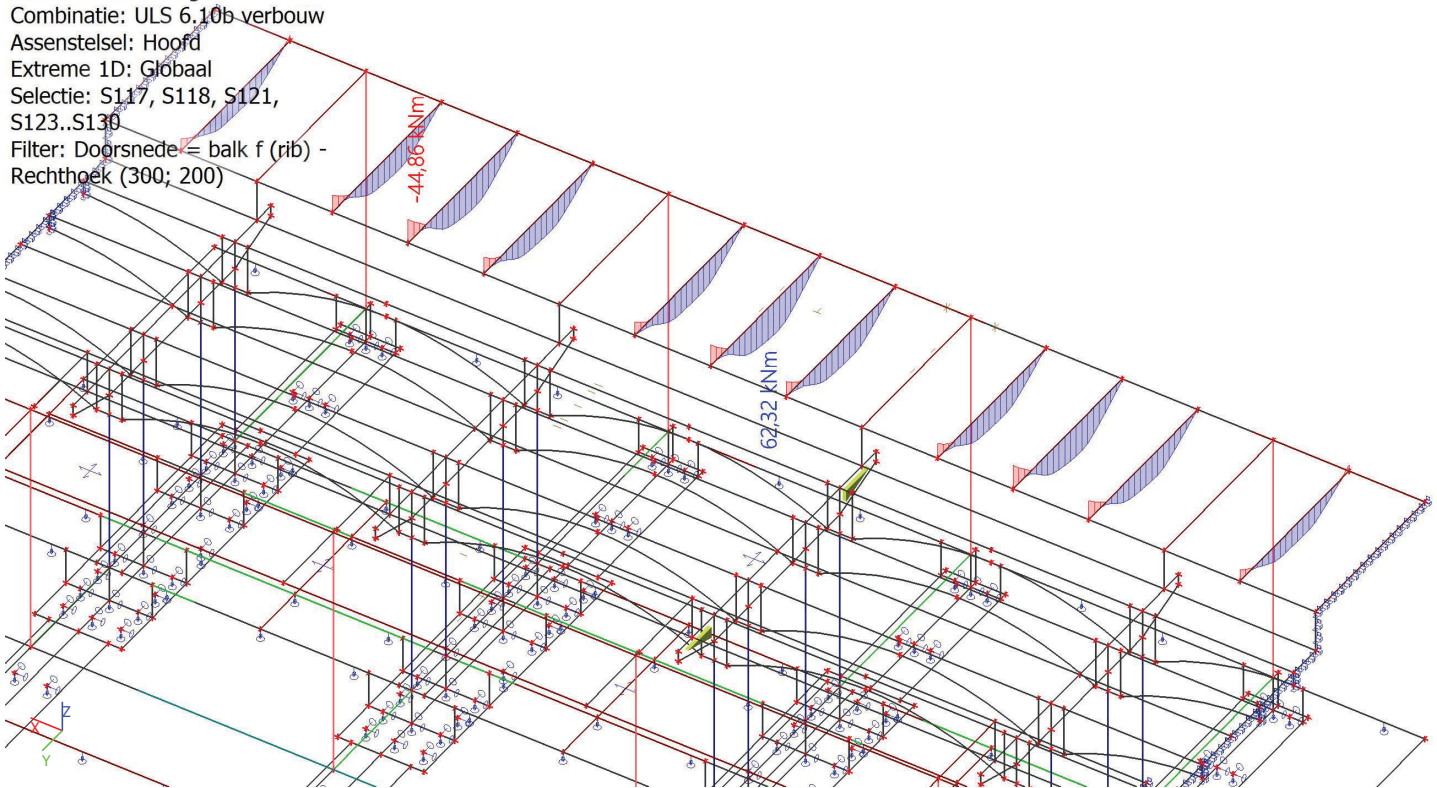
Combinatie: ULS 6.10b verbouw

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Globaal

Selectie: S117, S118, S121,
S123..S130

Filter: Doorsnede = balk f (rib) -
Rechthoek (300; 200)



10.2.8. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: V_z

Lineaire berekening

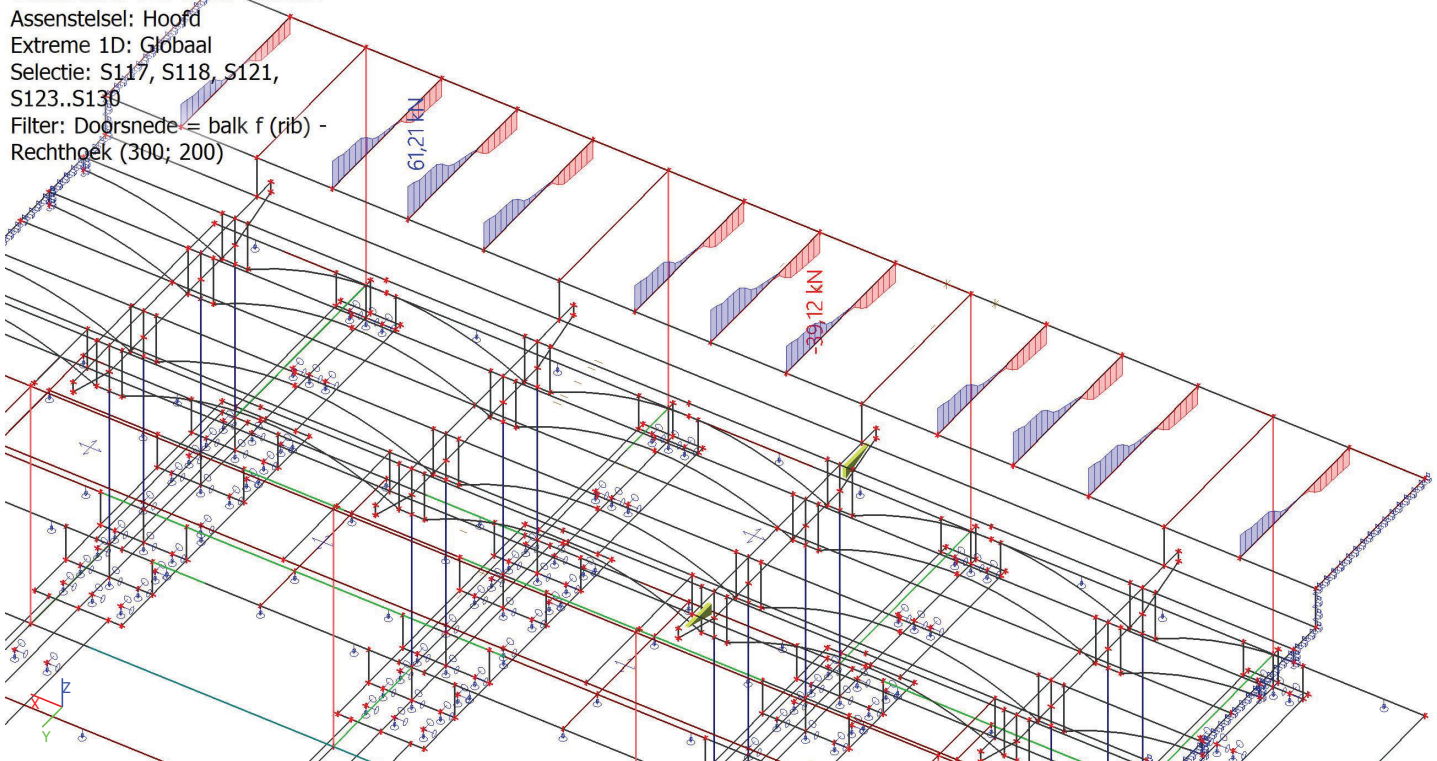
Combinatie: ULS 6.10b verbouw

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Globaal

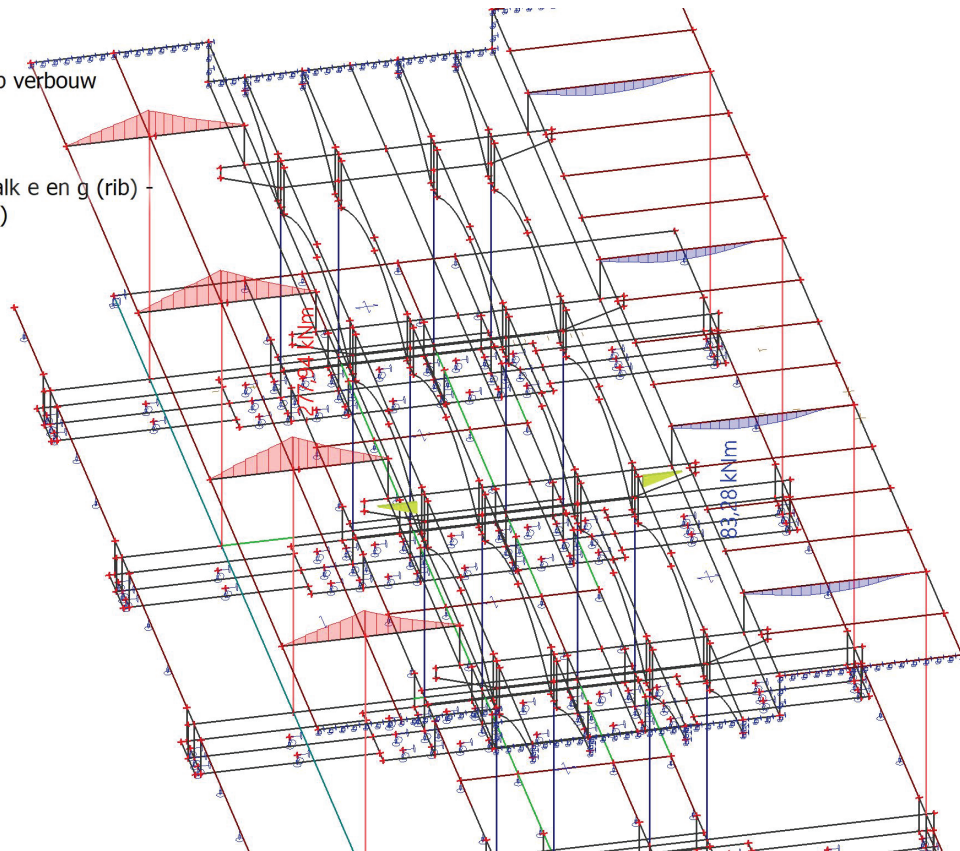
Selectie: S117, S118, S121,
S123..S130

Filter: Doorsnede = balk f (rib) -
Rechthoek (300; 200)



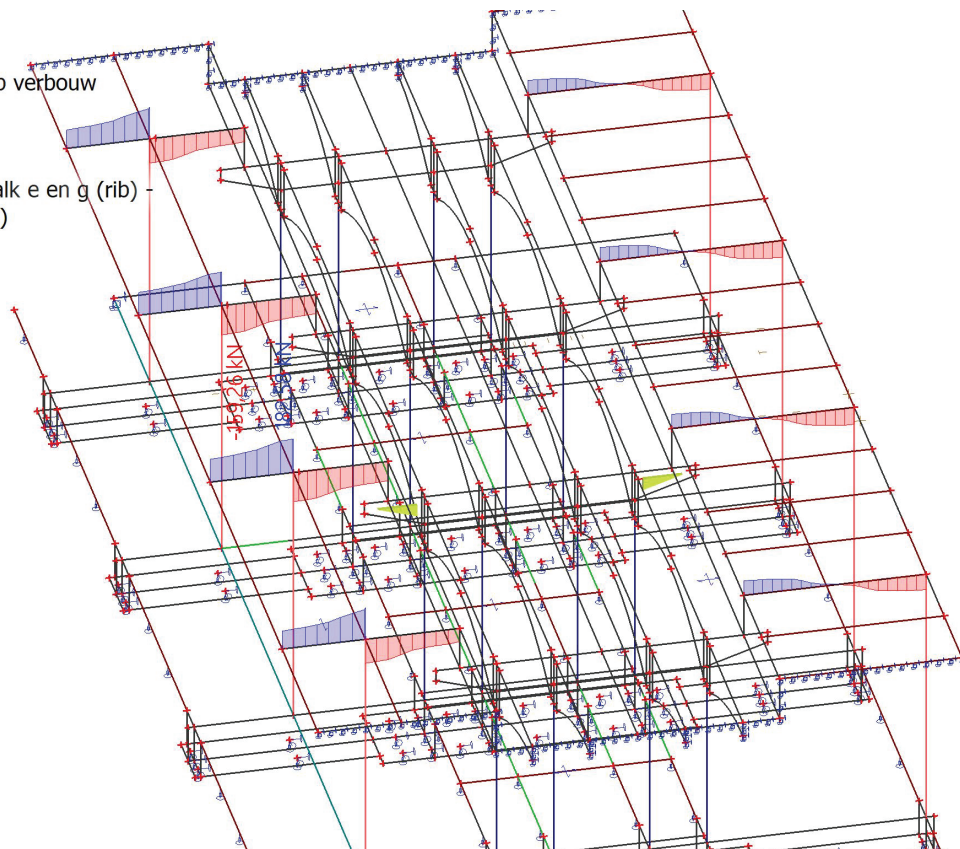
10.2.9. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: M_y
 Lineaire berekening
 Combinatie: ULS 6.10b verbouw
 Assenstelsel: Hoofd
 Extreme 1D: Globaal
 Selectie: Alle
 Filter: Doorsnede = balk e en g (rib)
 Rechthoek (1130; 200)



10.2.10. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: V_z
 Lineaire berekening
 Combinatie: ULS 6.10b verbouw
 Assenstelsel: Hoofd
 Extreme 1D: Globaal
 Selectie: Alle
 Filter: Doorsnede = balk e en g (rib)
 Rechthoek (1130; 200)



10.2.11. Interne 1D-krachten; V_z

Waardes: V_z

Lineaire berekening

Combinatie: ULS 6.10b verbouw

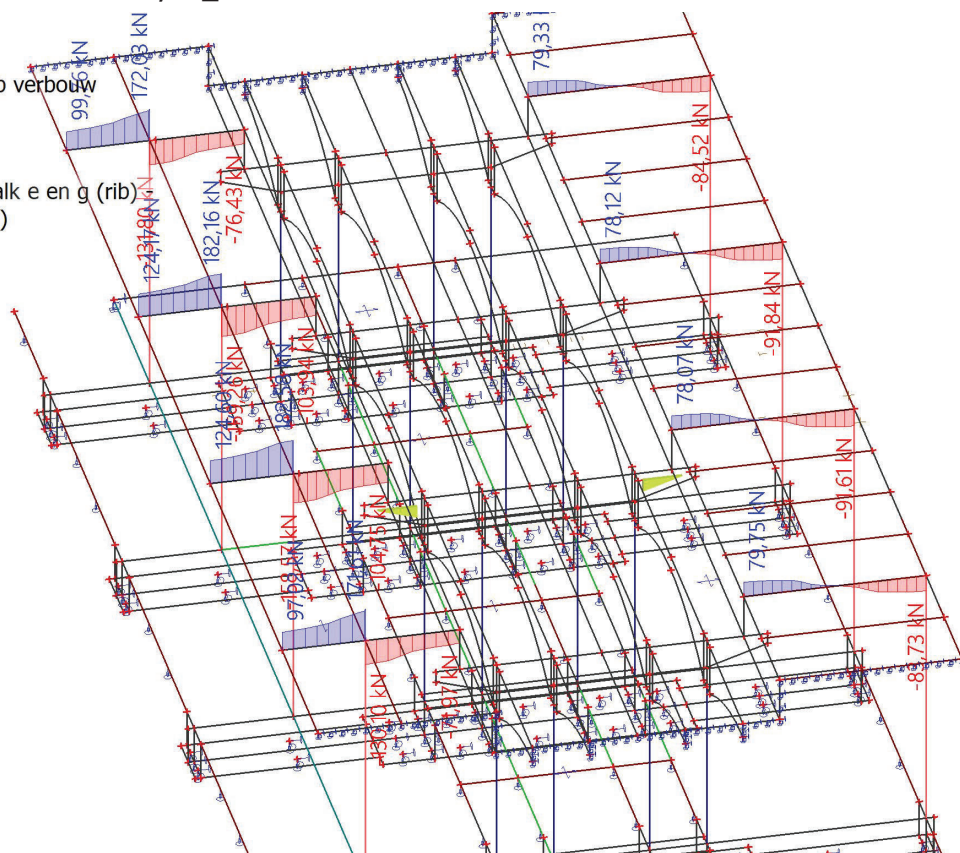
Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Lokaal

Selectie: Alle

Filter: Doorsnede = balk e en g (rib)

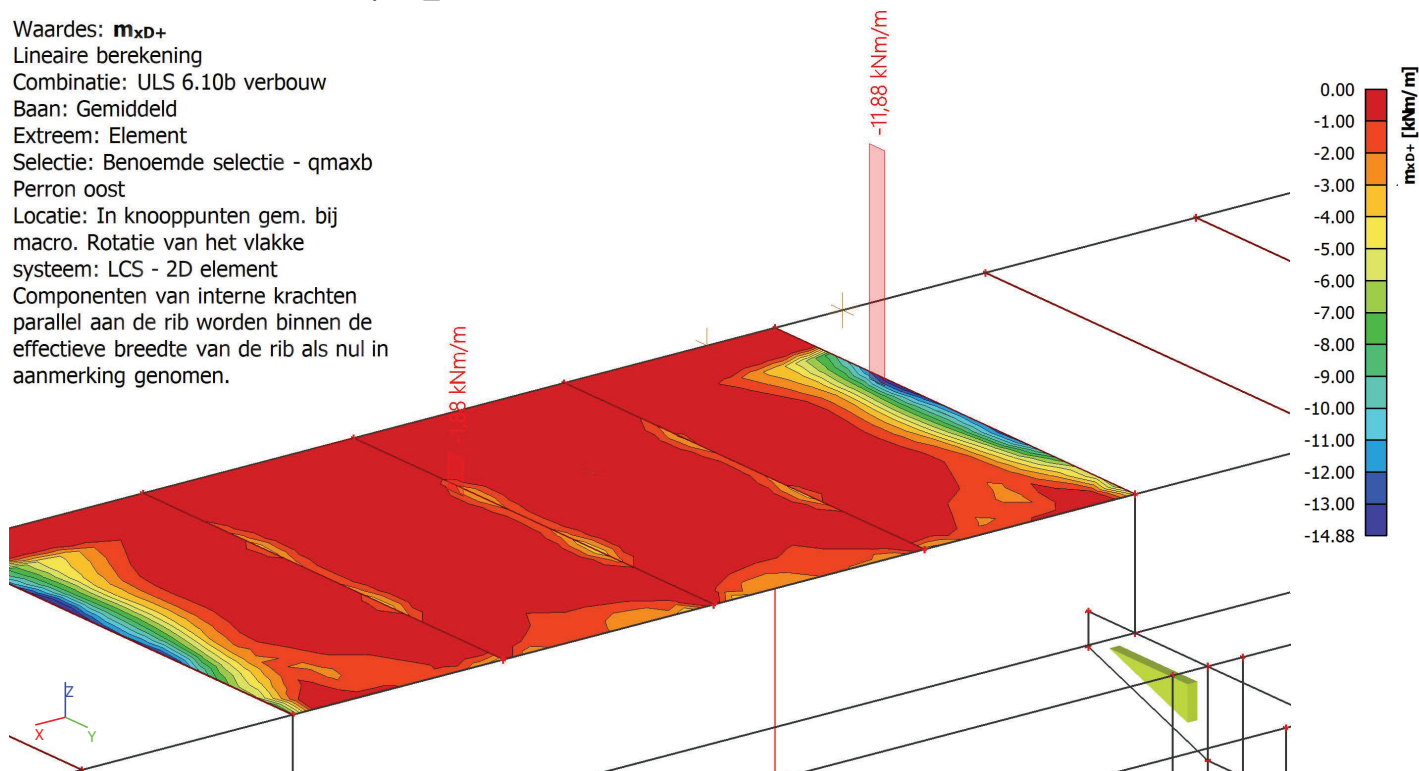
Rechthoek (1130; 200)



10.3. Perronvloer oost

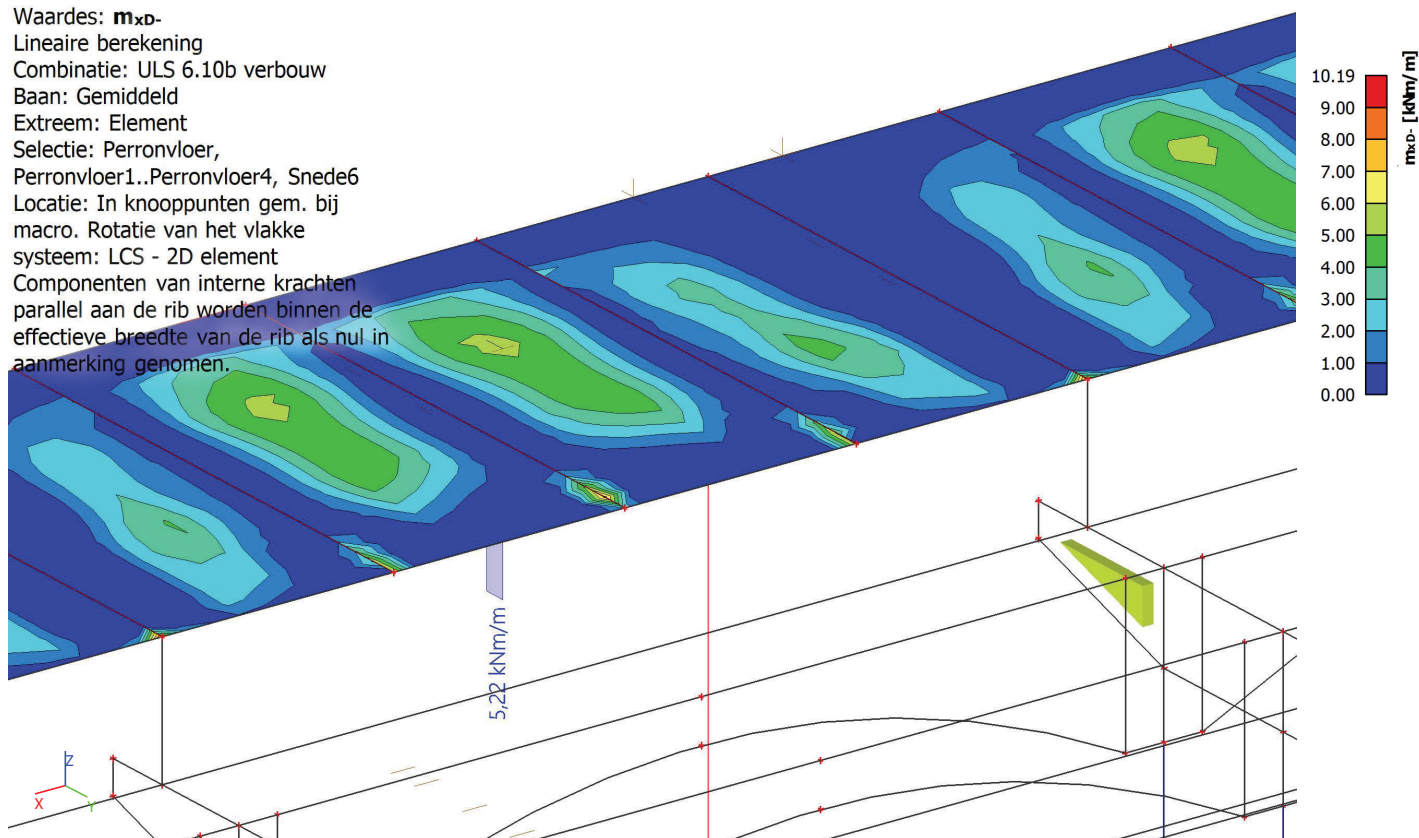
10.3.1. Interne 2D-krachten; m_{xD+}

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10b verbouw
Baan: Gemiddeld
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - q_{maxb}
Perron oost
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Rotatie van het vlakke systeem: LCS - 2D element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.



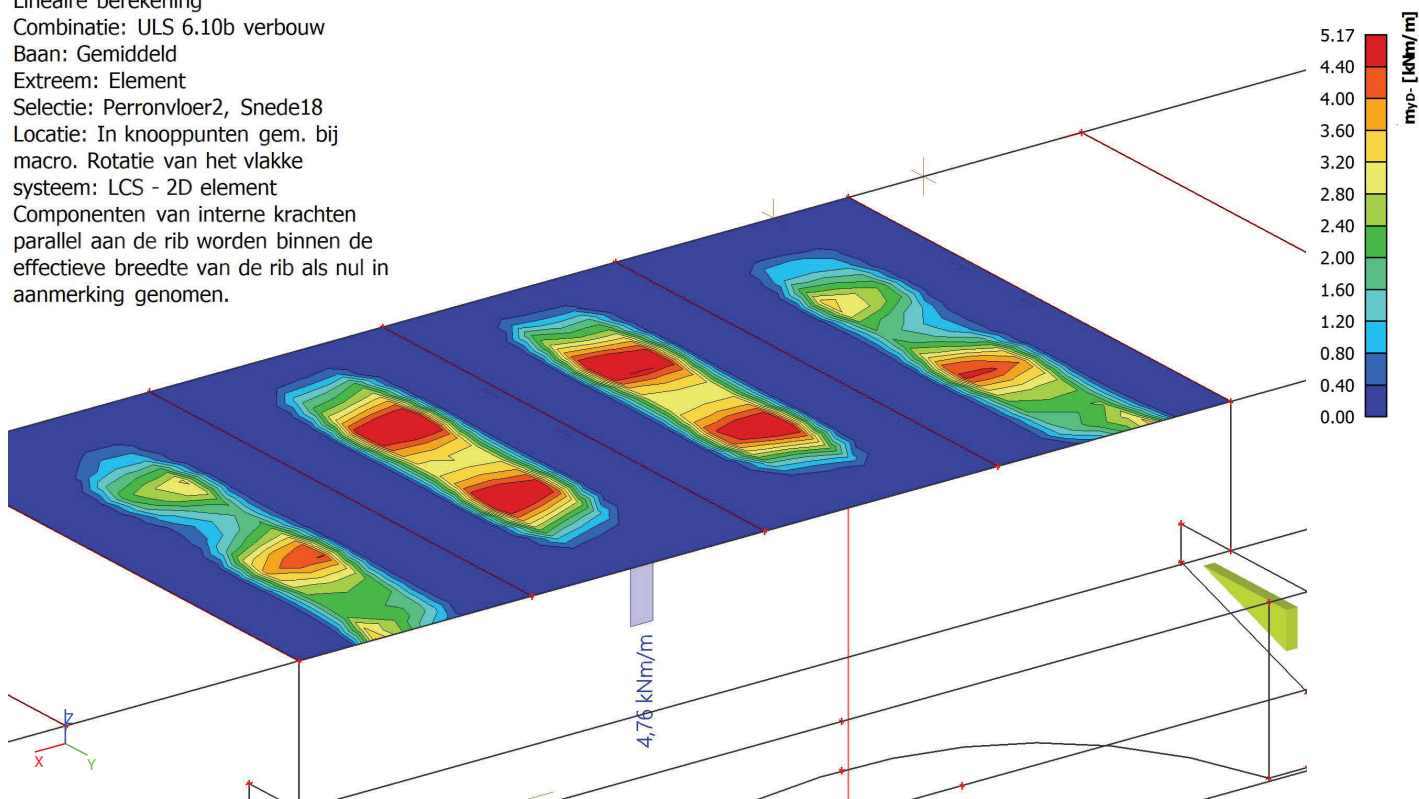
10.3.2. Interne 2D-krachten; m_{xD-}

Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10b verbouw
Baan: Gemiddeld
Extreem: Element
Selectie: Perronvloer,
Perronvloer1...Perronvloer4, Snede6
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Rotatie van het vlakke systeem: LCS - 2D element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.



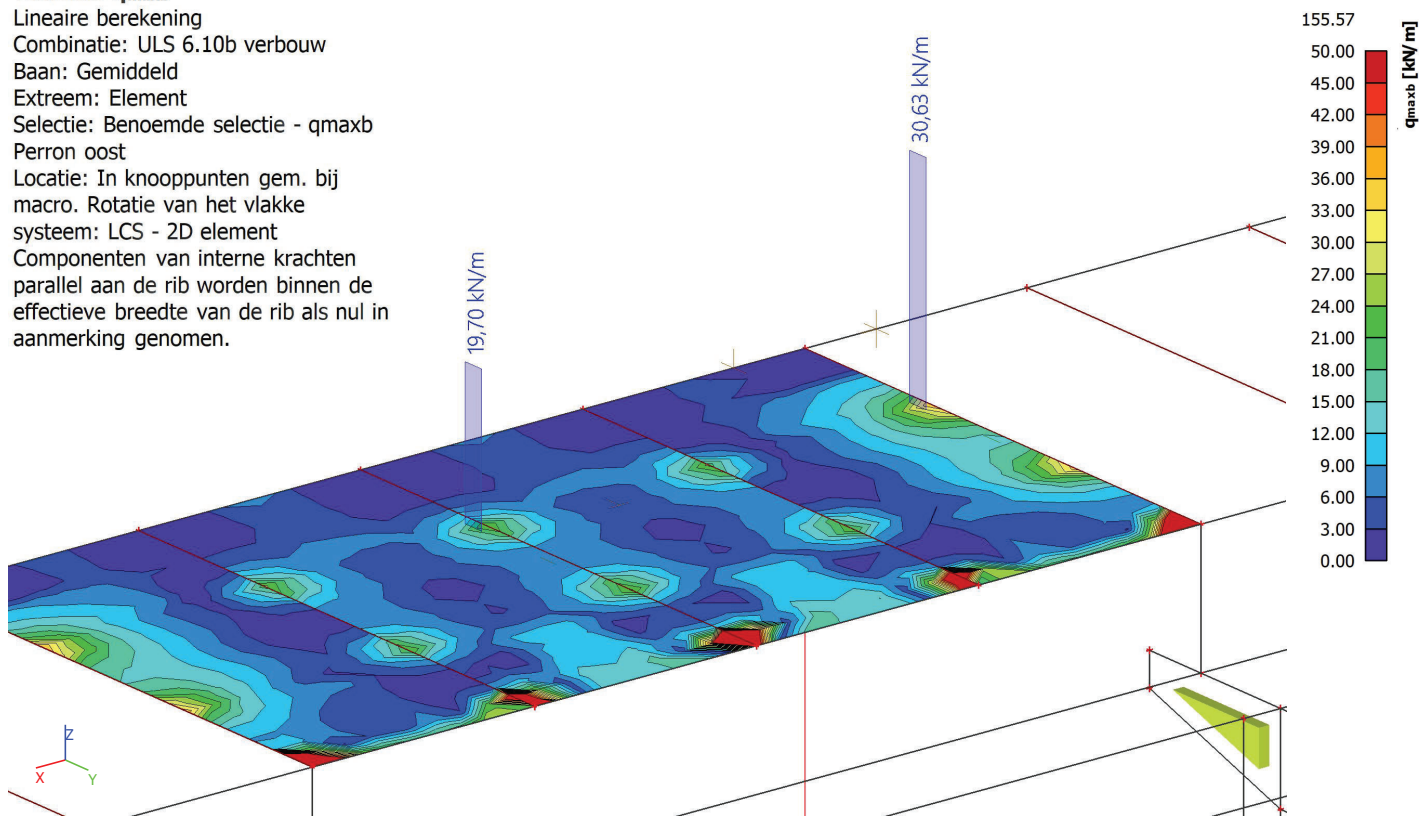
10.3.3. Interne 2D-krachten; m_{yD} -

Waardes: m_{yD} -
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10b verbouw
Baan: Gemiddeld
Extreem: Element
Selectie: Perronvloer2, Snede18
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element
Componenten van interne krachten
parallel aan de rib worden binnen de
effectieve breedte van de rib als nul in
aanmerking genomen.



10.3.4. Interne 2D-krachten; q_{maxb}

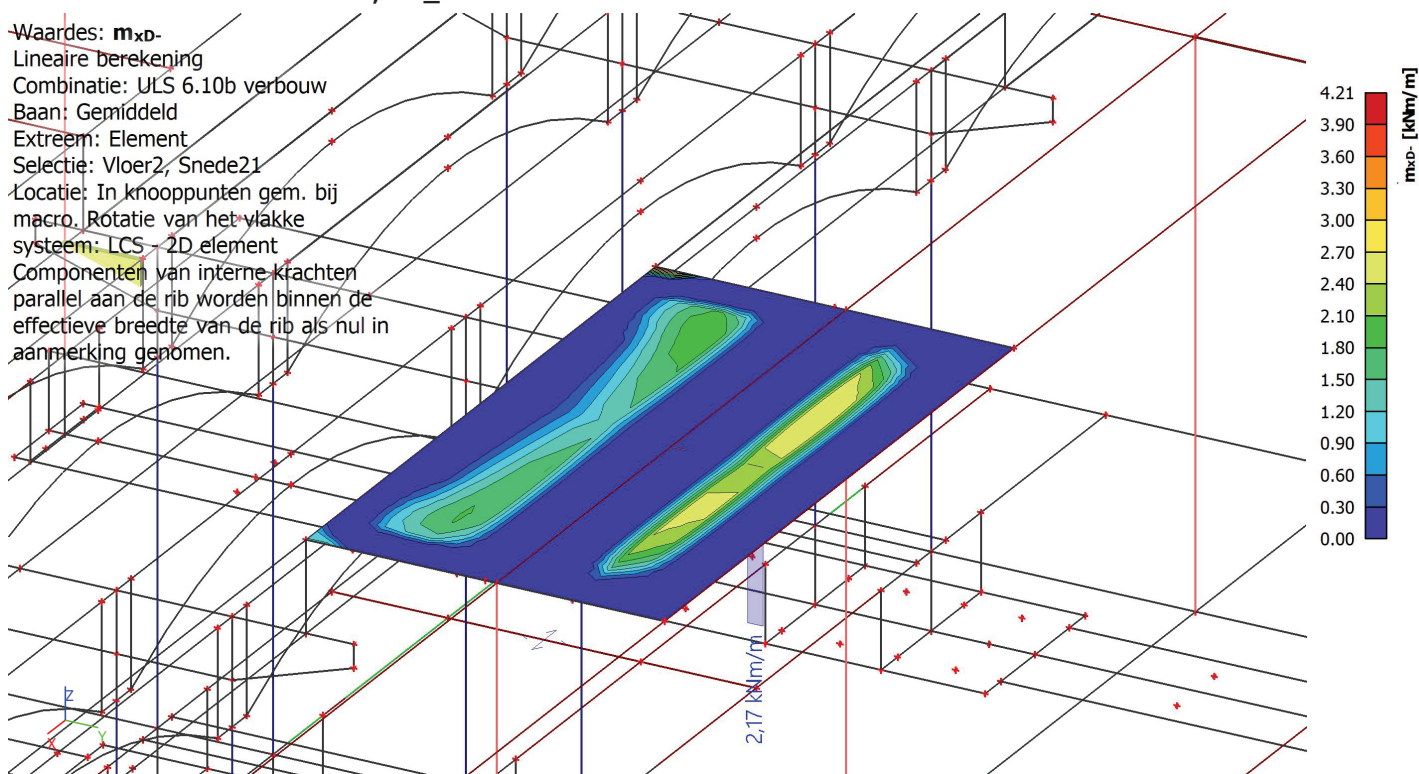
Waardes: q_{maxb}
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10b verbouw
Baan: Gemiddeld
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - q_{maxb}
Perron oost
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element
Componenten van interne krachten
parallel aan de rib worden binnen de
effectieve breedte van de rib als nul in
aanmerking genomen.



10.4. Perronvloer west

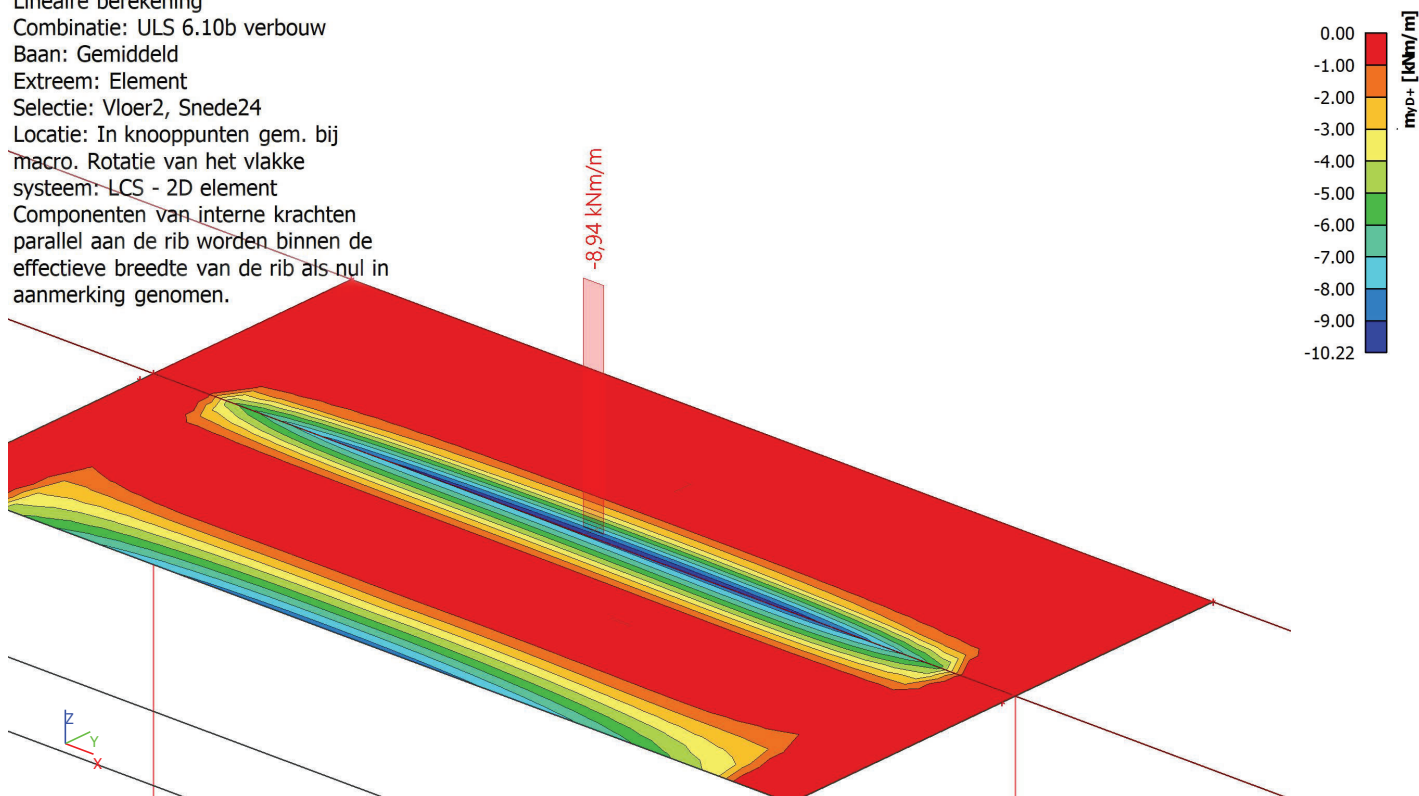
10.4.1. Interne 2D-krachten; m_{xD-}

Waardes: m_{xD-}
 Lineaire berekening
 Combinatie: ULS 6.10b verbouw
 Baan: Gemiddeld
 Extreem: Element
 Selectie: Vloer2, Snede21
 Locatie: In knooppunten gem. bij
 macro. Rotatie van het vlakke
 systeem: LCS - 2D element
 Componenten van interne krachten
 parallel aan de rib worden binnen de
 effectieve breedte van de rib als nul in
 aanmerking genomen.



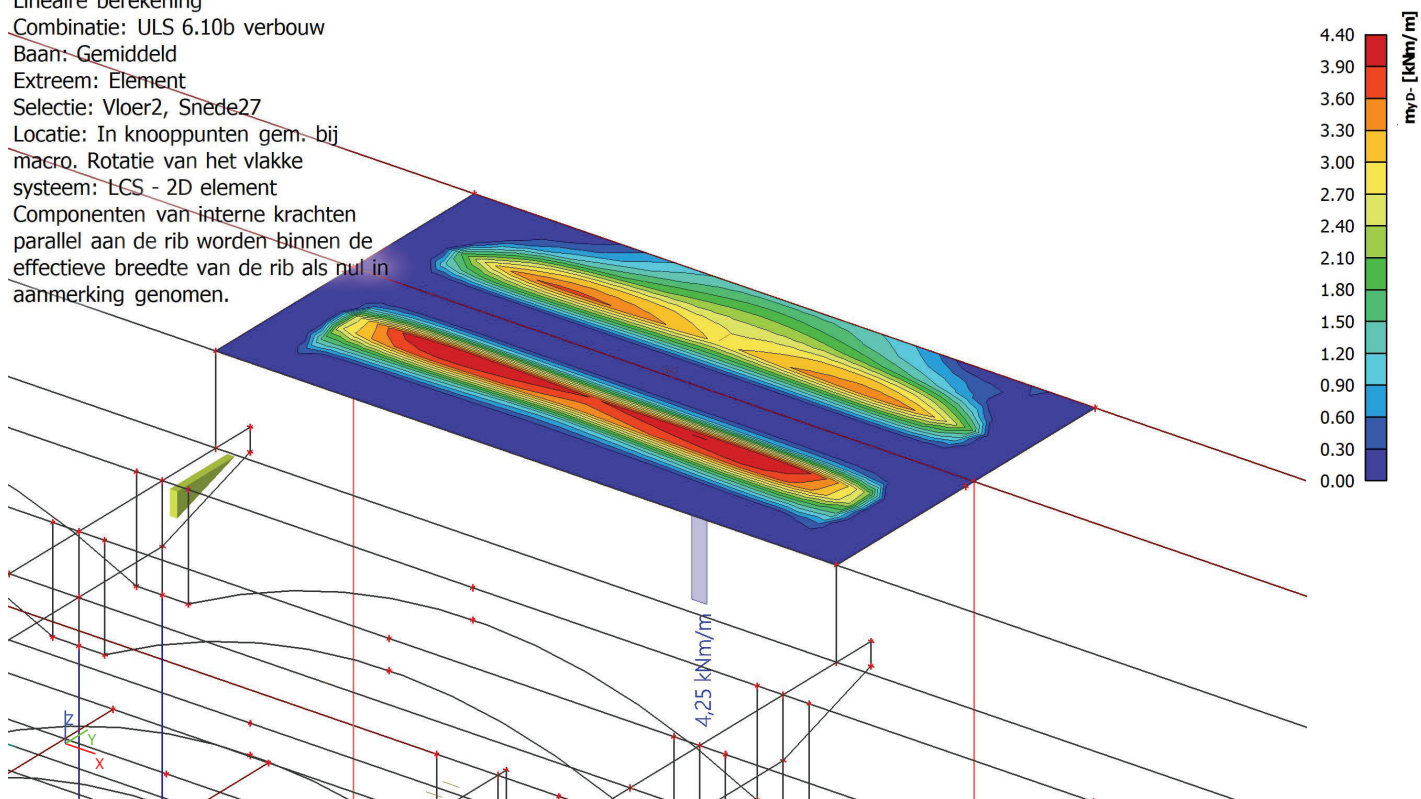
10.4.2. Interne 2D-krachten; m_{yD+}

Waardes: m_{yD+}
 Lineaire berekening
 Combinatie: ULS 6.10b verbouw
 Baan: Gemiddeld
 Extreem: Element
 Selectie: Vloer2, Snede24
 Locatie: In knooppunten gem. bij
 macro. Rotatie van het vlakke
 systeem: LCS - 2D element
 Componenten van interne krachten
 parallel aan de rib worden binnen de
 effectieve breedte van de rib als nul in
 aanmerking genomen.



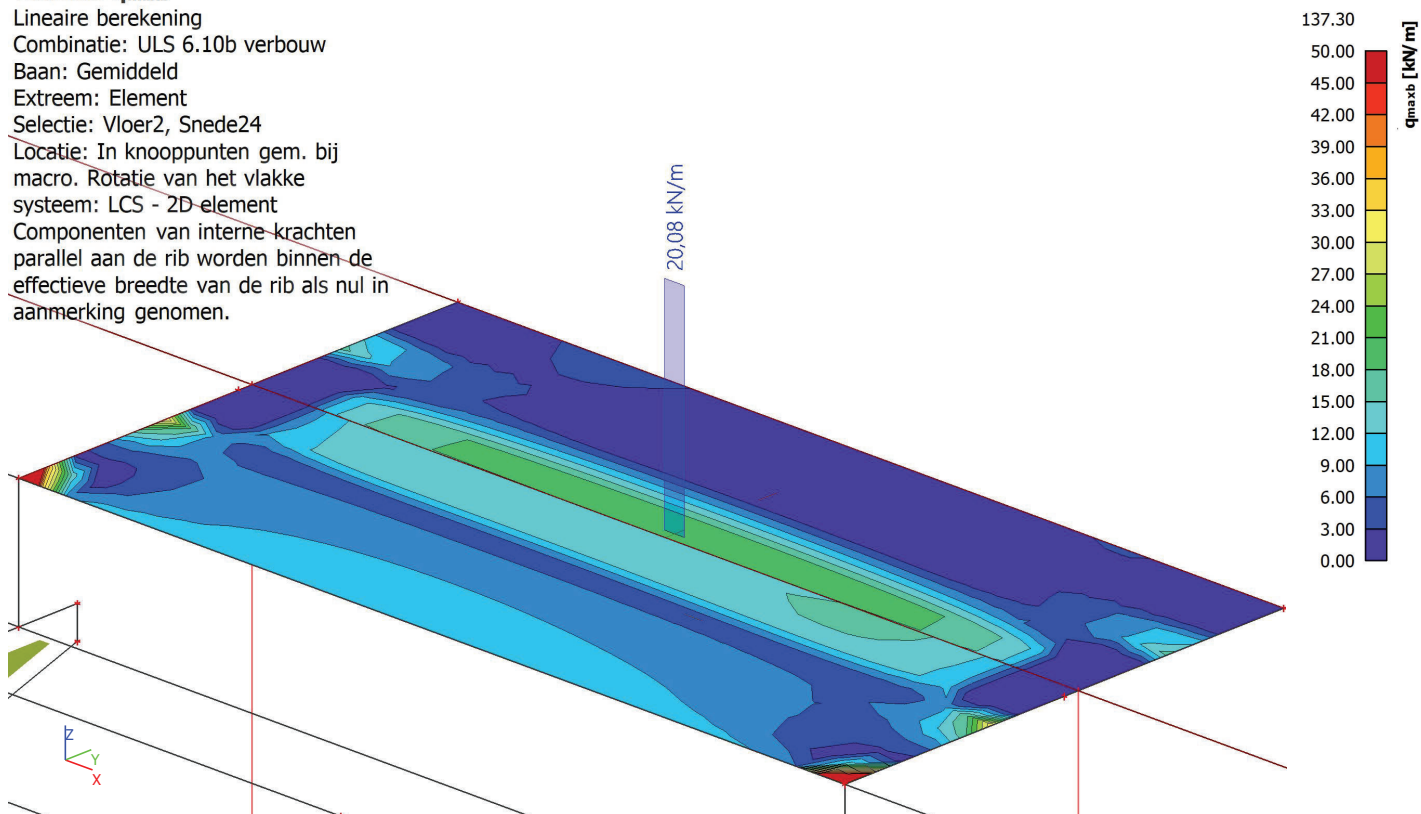
10.4.3. Interne 2D-krachten; m_{yD}

Waardes: m_{yD}
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10b verbouw
Baan: Gemiddeld
Extreem: Element
Selectie: Vloer2, Snede27
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element
Componenten van interne krachten
parallel aan de rib worden binnen de
effectieve breedte van de rib als nul in
aanmerking genomen.



10.4.4. Interne 2D-krachten; q_{maxb}

Waardes: q_{maxb}
Lineaire berekening
Combinatie: ULS 6.10b verbouw
Baan: Gemiddeld
Extreem: Element
Selectie: Vloer2, Snede24
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element
Componenten van interne krachten
parallel aan de rib worden binnen de
effectieve breedte van de rib als nul in
aanmerking genomen.



11. Berekeningsverslag

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	17913
Aantal 1D-elementen	924
Aantal netknopen	18390
Aantal vergelijkingen	110340
Buigtheorie	Mindlin
Start van de berekening	23.06.2021 14:45
Einde berekening	23.06.2021 14:47

Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	Lasten	0,00	0,00	-8583,18
	reactie in de knopen	-3,83	3,58	8583,18
	reactie op de lijnen	3,83	-3,58	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG2	Lasten	0,00	0,00	-5027,56
	reactie in de knopen	-2,87	-1,57	5027,56
	reactie op de lijnen	2,87	1,57	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3.1	Lasten	0,00	0,00	-707,06
	reactie in de knopen	-0,57	-0,64	707,06
	reactie op de lijnen	0,57	0,64	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3.2	Lasten	0,00	0,00	-707,06
	reactie in de knopen	-0,72	-0,78	707,06
	reactie op de lijnen	0,72	0,78	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3.3	Lasten	0,00	0,00	-707,06
	reactie in de knopen	-1,10	-0,68	707,06
	reactie op de lijnen	1,10	0,68	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3.4	Lasten	0,00	0,00	-707,06
	reactie in de knopen	-0,42	-1,08	707,06
	reactie op de lijnen	0,42	1,08	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG4	Lasten	0,00	0,00	-249,31
	reactie in de knopen	-0,01	0,04	249,31
	reactie op de lijnen	0,01	-0,04	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.1	Lasten	0,00	0,00	-3878,57
	reactie in de knopen	-0,73	0,60	3878,57
	reactie op de lijnen	0,73	-0,60	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P	Lasten	0,00	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P1	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-3,91	-9,70	1055,00
	reactie op de lijnen	3,91	9,70	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P2	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-3,67	-9,58	1055,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie op de lijnen	3,67	9,58	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P3	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-3,41	-9,46	1055,00
	reactie op de lijnen	3,41	9,46	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P4	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-3,16	-9,35	1055,00
	reactie op de lijnen	3,16	9,35	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P5	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-2,91	-9,24	1055,00
	reactie op de lijnen	2,91	9,24	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P6	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-2,65	-9,14	1055,00
	reactie op de lijnen	2,65	9,14	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P7	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-2,37	-9,04	1055,00
	reactie op de lijnen	2,37	9,04	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P8	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-2,08	-8,96	1055,00
	reactie op de lijnen	2,08	8,96	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P9	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-1,78	-8,88	1055,00
	reactie op de lijnen	1,78	8,88	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P10	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-1,48	-8,81	1055,00
	reactie op de lijnen	1,48	8,81	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P11	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-1,19	-8,74	1055,00
	reactie op de lijnen	1,19	8,74	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P12	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-0,90	-8,67	1055,00
	reactie op de lijnen	0,90	8,67	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P13	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-0,62	-8,62	1055,00
	reactie op de lijnen	0,62	8,62	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P14	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-0,36	-8,57	1055,00
	reactie op de lijnen	0,36	8,57	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P15	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-0,09	-8,53	1055,00
	reactie op de lijnen	0,09	8,53	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P16	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	0,16	-8,50	1055,00
	reactie op de lijnen	-0,16	8,50	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P17	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	0,39	-8,47	1055,00
	reactie op de lijnen	-0,39	8,47	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P18	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	0,61	-8,43	1055,00
	reactie op de lijnen	-0,61	8,43	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P19	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	0,83	-8,39	1055,00
	reactie op de lijnen	-0,83	8,39	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P20	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	1,02	-8,36	1055,00
	reactie op de lijnen	-1,02	8,36	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P21	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	1,18	-8,33	1055,00
	reactie op de lijnen	-1,18	8,33	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P22	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	1,30	-8,30	1055,00
	reactie op de lijnen	-1,30	8,30	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P23	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	1,40	-8,28	1055,00
	reactie op de lijnen	-1,40	8,28	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P24	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	1,47	-8,26	1055,00
	reactie op de lijnen	-1,47	8,26	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P25	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	1,49	-8,25	1055,00
	reactie op de lijnen	-1,49	8,25	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P26	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	1,46	-8,23	1055,00
	reactie op de lijnen	-1,46	8,23	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P27	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	1,38	-8,21	1055,00
	reactie op de lijnen	-1,38	8,21	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P28	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	1,24	-8,19	1055,00
	reactie op de lijnen	-1,24	8,19	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P29	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	1,06	-8,18	1055,00
	reactie op de lijnen	-1,06	8,18	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P30	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	0,82	-8,17	1055,00
	reactie op de lijnen	-0,82	8,17	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P31	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	0,55	-8,16	1055,00
	reactie op de lijnen	-0,55	8,16	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P32	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	0,26	-8,17	1055,00
	reactie op de lijnen	-0,26	8,17	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P33	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-0,04	-8,18	1055,00
	reactie op de lijnen	0,04	8,18	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P34	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-0,35	-8,18	1055,00
	reactie op de lijnen	0,35	8,18	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P35	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-0,66	-8,18	1055,00
	reactie op de lijnen	0,66	8,18	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P36	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-0,92	-8,18	1055,00
	reactie op de lijnen	0,92	8,18	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P37	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-1,16	-8,19	1055,00
	reactie op de lijnen	1,16	8,19	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P38	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-1,36	-8,20	1055,00
	reactie op de lijnen	1,36	8,20	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P39	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-1,53	-8,21	1055,00
	reactie op de lijnen	1,53	8,21	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P40	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-1,66	-8,23	1055,00
	reactie op de lijnen	1,66	8,23	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P41	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-1,72	-8,25	1055,00
	reactie op de lijnen	1,72	8,25	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG5.2 Bogieloc - P42	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-1,74	-8,28	1055,00
	reactie op de lijnen	1,74	8,28	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P43	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-1,72	-8,31	1055,00
	reactie op de lijnen	1,72	8,31	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P44	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-1,66	-8,34	1055,00
	reactie op de lijnen	1,66	8,34	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P45	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-1,56	-8,36	1055,00
	reactie op de lijnen	1,56	8,36	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P46	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-1,43	-8,38	1055,00
	reactie op de lijnen	1,43	8,38	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P47	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-1,28	-8,41	1055,00
	reactie op de lijnen	1,28	8,41	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P48	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-1,10	-8,45	1055,00
	reactie op de lijnen	1,10	8,45	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P49	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-0,88	-8,49	1055,00
	reactie op de lijnen	0,88	8,49	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P50	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-0,65	-8,55	1055,00
	reactie op de lijnen	0,65	8,55	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P51	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-0,40	-8,59	1055,00
	reactie op de lijnen	0,40	8,59	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P52	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	-0,13	-8,64	1055,00
	reactie op de lijnen	0,13	8,64	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P53	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	0,18	-8,68	1055,00
	reactie op de lijnen	-0,18	8,68	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P54	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	0,50	-8,73	1055,00
	reactie op de lijnen	-0,50	8,73	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P55	Lasten	0,00	0,00	-1055,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie in de knopen	0,83	-8,80	1055,00
	reactie op de lijnen	-0,83	8,80	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P56	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	1,17	-8,87	1055,00
	reactie op de lijnen	-1,17	8,87	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P57	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	1,52	-8,95	1055,00
	reactie op de lijnen	-1,52	8,95	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P58	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	1,87	-9,05	1055,00
	reactie op de lijnen	-1,87	9,05	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P59	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	2,22	-9,16	1055,00
	reactie op de lijnen	-2,22	9,16	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P60	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	2,55	-9,27	1055,00
	reactie op de lijnen	-2,55	9,27	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P61	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	2,87	-9,38	1055,00
	reactie op de lijnen	-2,87	9,38	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P62	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	3,18	-9,50	1055,00
	reactie op de lijnen	-3,18	9,50	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P63	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	3,48	-9,63	1055,00
	reactie op de lijnen	-3,48	9,63	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P64	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	3,77	-9,76	1055,00
	reactie op de lijnen	-3,77	9,76	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P65	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	4,06	-9,90	1055,00
	reactie op de lijnen	-4,06	9,90	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P66	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	4,38	-10,04	1055,00
	reactie op de lijnen	-4,38	10,04	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P67	Lasten	0,00	0,00	-1055,00
	reactie in de knopen	4,70	-10,17	1055,00
	reactie op de lijnen	-4,70	10,17	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P68	Lasten	0,00	0,00	-932,00
	reactie in de knopen	1,53	-8,31	932,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie op de lijnen	-1,53	8,31	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P69	Lasten	0,00	0,00	-932,00
	reactie in de knopen	1,91	-8,43	932,00
	reactie op de lijnen	-1,91	8,43	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P70	Lasten	0,00	0,00	-932,00
	reactie in de knopen	2,32	-8,56	932,00
	reactie op de lijnen	-2,32	8,56	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P71	Lasten	0,00	0,00	-932,00
	reactie in de knopen	2,75	-8,70	932,00
	reactie op de lijnen	-2,75	8,70	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P72	Lasten	0,00	0,00	-932,00
	reactie in de knopen	3,20	-8,85	932,00
	reactie op de lijnen	-3,20	8,85	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P73	Lasten	0,00	0,00	-932,00
	reactie in de knopen	3,67	-9,00	932,00
	reactie op de lijnen	-3,67	9,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P74	Lasten	0,00	0,00	-932,00
	reactie in de knopen	4,16	-9,15	932,00
	reactie op de lijnen	-4,16	9,15	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P75	Lasten	0,00	0,00	-932,00
	reactie in de knopen	4,68	-9,29	932,00
	reactie op de lijnen	-4,68	9,29	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P76	Lasten	0,00	0,00	-809,00
	reactie in de knopen	1,72	-7,44	809,00
	reactie op de lijnen	-1,72	7,44	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P77	Lasten	0,00	0,00	-809,00
	reactie in de knopen	2,29	-7,57	809,00
	reactie op de lijnen	-2,29	7,57	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P78	Lasten	0,00	0,00	-809,00
	reactie in de knopen	2,86	-7,70	809,00
	reactie op de lijnen	-2,86	7,70	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P79	Lasten	0,00	0,00	-809,00
	reactie in de knopen	3,44	-7,83	809,00
	reactie op de lijnen	-3,44	7,83	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P80	Lasten	0,00	0,00	-809,00
	reactie in de knopen	4,01	-7,97	809,00
	reactie op de lijnen	-4,01	7,97	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P81	Lasten	0,00	0,00	-809,00
	reactie in de knopen	4,57	-8,10	809,00
	reactie op de lijnen	-4,57	8,10	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P82	Lasten	0,00	0,00	-809,00
	reactie in de knopen	5,10	-8,24	809,00
	reactie op de lijnen	-5,10	8,24	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.2 Bogieloc - P83	Lasten	0,00	0,00	-809,00
	reactie in de knopen	5,17	-8,26	809,00
	reactie op de lijnen	-5,17	8,26	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P	Lasten	0,00	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P1	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-5,09	-6,65	600,00
	reactie op de lijnen	5,09	6,65	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P2	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-4,74	-6,52	600,00
	reactie op de lijnen	4,74	6,52	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P3	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-4,40	-6,39	600,00
	reactie op de lijnen	4,40	6,39	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P4	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-4,06	-6,26	600,00
	reactie op de lijnen	4,06	6,26	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P5	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-3,70	-6,13	600,00
	reactie op de lijnen	3,70	6,13	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P6	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-3,33	-6,00	600,00
	reactie op de lijnen	3,33	6,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P7	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-2,97	-5,88	600,00
	reactie op de lijnen	2,97	5,88	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P8	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-2,59	-5,75	600,00
	reactie op de lijnen	2,59	5,75	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P9	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-2,21	-5,64	600,00
	reactie op de lijnen	2,21	5,64	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P10	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-1,85	-5,54	600,00
	reactie op de lijnen	1,85	5,54	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG5.3 60t proefbelasting - P11	contact 2D	0,00	0,00	0,00
	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-1,52	-5,45	600,00
	reactie op de lijnen	1,52	5,45	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P12	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-1,22	-5,37	600,00
BG5.3 60t proefbelasting - P13	reactie op de lijnen	1,22	5,37	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
	Lasten	0,00	0,00	-600,00
BG5.3 60t proefbelasting - P14	reactie in de knopen	-0,94	-5,30	600,00
	reactie op de lijnen	0,94	5,30	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P15	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,66	-5,24	600,00
	reactie op de lijnen	0,66	5,24	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P16	contact 2D	0,00	0,00	0,00
	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,39	-5,19	600,00
	reactie op de lijnen	0,39	5,19	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P17	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,11	-5,14	600,00
BG5.3 60t proefbelasting - P18	reactie op de lijnen	0,11	5,14	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
	Lasten	0,00	0,00	-600,00
BG5.3 60t proefbelasting - P19	reactie in de knopen	0,44	-5,05	600,00
	reactie op de lijnen	-0,44	5,05	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P20	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,72	-5,01	600,00
	reactie op de lijnen	-0,72	5,01	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P21	contact 2D	0,00	0,00	0,00
	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,97	-4,98	600,00
	reactie op de lijnen	-0,97	4,98	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P22	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	1,18	-4,94	600,00
BG5.3 60t proefbelasting - P23	reactie op de lijnen	-1,18	4,94	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
	Lasten	0,00	0,00	-600,00
BG5.3 60t proefbelasting - P24	reactie in de knopen	1,35	-4,90	600,00
	reactie op de lijnen	-1,35	4,90	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P25	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	1,49	-4,87	600,00
	reactie op de lijnen	-1,49	4,87	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P26	contact 2D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG5.3 60t proefbelasting - P24	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	1,58	-4,84	600,00
	reactie op de lijnen	-1,58	4,84	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P25	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	1,64	-4,81	600,00
	reactie op de lijnen	-1,64	4,81	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P26	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	1,67	-4,78	600,00
	reactie op de lijnen	-1,67	4,78	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P27	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	1,69	-4,76	600,00
	reactie op de lijnen	-1,69	4,76	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P28	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	1,69	-4,74	600,00
	reactie op de lijnen	-1,69	4,74	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P29	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	1,68	-4,72	600,00
	reactie op de lijnen	-1,68	4,72	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P30	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	1,63	-4,70	600,00
	reactie op de lijnen	-1,63	4,70	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P31	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	1,54	-4,68	600,00
	reactie op de lijnen	-1,54	4,68	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P32	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	1,40	-4,66	600,00
	reactie op de lijnen	-1,40	4,66	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P33	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	1,23	-4,64	600,00
	reactie op de lijnen	-1,23	4,64	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P34	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	1,01	-4,62	600,00
	reactie op de lijnen	-1,01	4,62	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P35	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,75	-4,61	600,00
	reactie op de lijnen	-0,75	4,61	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P36	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,48	-4,60	600,00
	reactie op de lijnen	-0,48	4,60	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P37	Lasten	0,00	0,00	-600,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie in de knopen	0,23	-4,59	600,00
	reactie op de lijnen	-0,23	4,59	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P38	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,01	-4,59	600,00
	reactie op de lijnen	-0,01	4,59	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P39	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,16	-4,59	600,00
	reactie op de lijnen	0,16	4,59	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P40	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,29	-4,59	600,00
	reactie op de lijnen	0,29	4,59	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P41	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,38	-4,59	600,00
	reactie op de lijnen	0,38	4,59	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P42	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,44	-4,59	600,00
	reactie op de lijnen	0,44	4,59	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P43	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,45	-4,59	600,00
	reactie op de lijnen	0,45	4,59	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P44	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,46	-4,59	600,00
	reactie op de lijnen	0,46	4,59	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P45	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,47	-4,60	600,00
	reactie op de lijnen	0,47	4,60	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P46	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,47	-4,60	600,00
	reactie op de lijnen	0,47	4,60	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P47	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,46	-4,60	600,00
	reactie op de lijnen	0,46	4,60	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P48	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,42	-4,61	600,00
	reactie op de lijnen	0,42	4,61	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P49	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,36	-4,62	600,00
	reactie op de lijnen	0,36	4,62	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P50	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,29	-4,63	600,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie op de lijnen	0,29	4,63	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P51	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,20	-4,63	600,00
	reactie op de lijnen	0,20	4,63	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P52	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,09	-4,63	600,00
	reactie op de lijnen	0,09	4,63	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P53	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,05	-4,63	600,00
	reactie op de lijnen	-0,05	4,63	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P54	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,16	-4,63	600,00
	reactie op de lijnen	-0,16	4,63	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P55	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,24	-4,63	600,00
	reactie op de lijnen	-0,24	4,63	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P56	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,31	-4,62	600,00
	reactie op de lijnen	-0,31	4,62	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P57	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,37	-4,61	600,00
	reactie op de lijnen	-0,37	4,61	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P58	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,40	-4,60	600,00
	reactie op de lijnen	-0,40	4,60	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P59	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,41	-4,60	600,00
	reactie op de lijnen	-0,41	4,60	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P60	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,40	-4,60	600,00
	reactie op de lijnen	-0,40	4,60	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P61	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,40	-4,59	600,00
	reactie op de lijnen	-0,40	4,59	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P62	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,39	-4,59	600,00
	reactie op de lijnen	-0,39	4,59	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P63	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,37	-4,59	600,00
	reactie op de lijnen	-0,37	4,59	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P64	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,31	-4,60	600,00
	reactie op de lijnen	-0,31	4,60	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P65	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,21	-4,59	600,00
	reactie op de lijnen	-0,21	4,59	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P66	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,07	-4,59	600,00
	reactie op de lijnen	-0,07	4,59	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P67	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,11	-4,59	600,00
	reactie op de lijnen	0,11	4,59	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P68	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,34	-4,59	600,00
	reactie op de lijnen	0,34	4,59	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P69	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,60	-4,60	600,00
	reactie op de lijnen	0,60	4,60	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P70	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,87	-4,61	600,00
	reactie op de lijnen	0,87	4,61	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P71	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-1,12	-4,63	600,00
	reactie op de lijnen	1,12	4,63	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P72	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-1,34	-4,65	600,00
	reactie op de lijnen	1,34	4,65	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P73	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-1,50	-4,67	600,00
	reactie op de lijnen	1,50	4,67	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P74	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-1,63	-4,69	600,00
	reactie op de lijnen	1,63	4,69	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P75	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-1,71	-4,71	600,00
	reactie op de lijnen	1,71	4,71	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P76	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-1,74	-4,72	600,00
	reactie op de lijnen	1,74	4,72	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P77	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-1,75	-4,74	600,00
	reactie op de lijnen	1,75	4,74	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P78	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-1,74	-4,77	600,00
	reactie op de lijnen	1,74	4,77	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P79	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-1,72	-4,79	600,00
	reactie op de lijnen	1,72	4,79	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P80	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-1,68	-4,82	600,00
	reactie op de lijnen	1,68	4,82	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P81	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-1,62	-4,85	600,00
	reactie op de lijnen	1,62	4,85	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P82	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-1,51	-4,88	600,00
	reactie op de lijnen	1,51	4,88	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P83	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-1,37	-4,92	600,00
	reactie op de lijnen	1,37	4,92	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P84	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-1,19	-4,96	600,00
	reactie op de lijnen	1,19	4,96	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P85	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,97	-5,00	600,00
	reactie op de lijnen	0,97	5,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P86	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,71	-5,03	600,00
	reactie op de lijnen	0,71	5,03	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P87	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,43	-5,08	600,00
	reactie op de lijnen	0,43	5,08	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P88	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	-0,15	-5,13	600,00
	reactie op de lijnen	0,15	5,13	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P89	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,12	-5,17	600,00
	reactie op de lijnen	-0,12	5,17	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG5.3 60t proefbelasting - P90	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,39	-5,22	600,00
	reactie op de lijnen	-0,39	5,22	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P91	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,66	-5,28	600,00
	reactie op de lijnen	-0,66	5,28	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P92	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	0,93	-5,35	600,00
	reactie op de lijnen	-0,93	5,35	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P93	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	1,22	-5,42	600,00
	reactie op de lijnen	-1,22	5,42	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P94	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	1,52	-5,51	600,00
	reactie op de lijnen	-1,52	5,51	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P95	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	1,85	-5,60	600,00
	reactie op de lijnen	-1,85	5,60	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P96	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	2,22	-5,71	600,00
	reactie op de lijnen	-2,22	5,71	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P97	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	2,59	-5,82	600,00
	reactie op de lijnen	-2,59	5,82	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P98	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	2,96	-5,95	600,00
	reactie op de lijnen	-2,96	5,95	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P99	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	3,32	-6,08	600,00
	reactie op de lijnen	-3,32	6,08	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P100	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	3,68	-6,21	600,00
	reactie op de lijnen	-3,68	6,21	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P101	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	4,02	-6,35	600,00
	reactie op de lijnen	-4,02	6,35	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P102	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	4,35	-6,49	600,00
	reactie op de lijnen	-4,35	6,49	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P103	Lasten	0,00	0,00	-600,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie in de knopen	4,69	-6,62	600,00
	reactie op de lijnen	-4,69	6,62	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P104	Lasten	0,00	0,00	-600,00
	reactie in de knopen	5,05	-6,74	600,00
	reactie op de lijnen	-5,05	6,74	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P105	Lasten	0,00	0,00	-450,00
	reactie in de knopen	1,18	-4,43	450,00
	reactie op de lijnen	-1,18	4,43	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P106	Lasten	0,00	0,00	-450,00
	reactie in de knopen	1,66	-4,54	450,00
	reactie op de lijnen	-1,66	4,54	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P107	Lasten	0,00	0,00	-450,00
	reactie in de knopen	2,19	-4,67	450,00
	reactie op de lijnen	-2,19	4,67	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P108	Lasten	0,00	0,00	-450,00
	reactie in de knopen	2,76	-4,80	450,00
	reactie op de lijnen	-2,76	4,80	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P109	Lasten	0,00	0,00	-450,00
	reactie in de knopen	3,35	-4,93	450,00
	reactie op de lijnen	-3,35	4,93	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P110	Lasten	0,00	0,00	-450,00
	reactie in de knopen	3,97	-5,07	450,00
	reactie op de lijnen	-3,97	5,07	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P111	Lasten	0,00	0,00	-450,00
	reactie in de knopen	4,59	-5,21	450,00
	reactie op de lijnen	-4,59	5,21	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P112	Lasten	0,00	0,00	-450,00
	reactie in de knopen	5,19	-5,35	450,00
	reactie op de lijnen	-5,19	5,35	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5.3 60t proefbelasting - P113	Lasten	0,00	0,00	-450,00
	reactie in de knopen	5,65	-5,45	450,00
	reactie op de lijnen	-5,65	5,45	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG2.1	Lasten	0,00	0,00	-5370,49
	reactie in de knopen	0,06	9,04	5370,49
	reactie op de lijnen	-0,06	-9,04	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3.5	Lasten	0,00	0,00	-1908,70
	reactie in de knopen	0,01	1,01	1908,70
	reactie op de lijnen	-0,01	-1,01	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-BER-05

Bijlage 5 Capaciteit betondoorsnedes dek spoorbak

1 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

1.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtenwerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
6,2	1000	120

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm ¹]
8	4,00	12	4	25

Krachtenwerking op verdeelwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
0,0	1000	120

Aanwezige verdeelwapening:

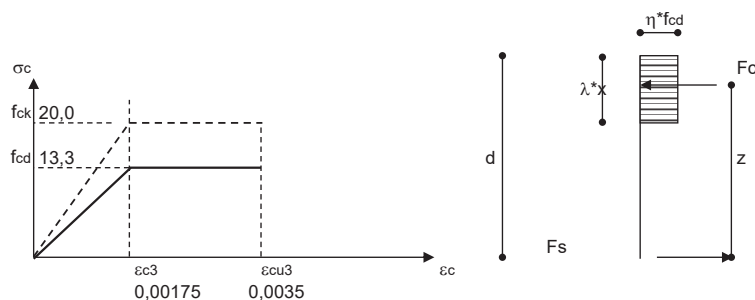
diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm ¹]
8	3,33	0	0,00	33

Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

1.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

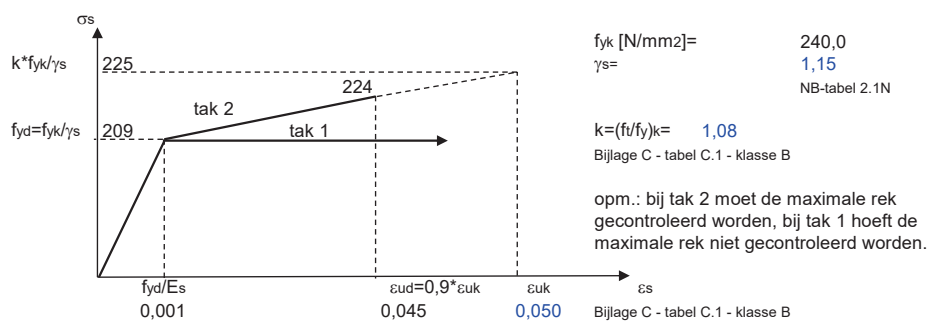
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20,0

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm²] = $2,00E+05$ 3.2.7

1.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 1000
H [mm]= 120

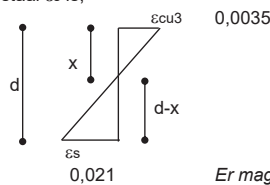
Aanwezige wapening:							Fs=Asa*f _{yd}			
diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	Fs [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgl [mm1]
8	4,00	12	4,00	1000	653	209	136,4	25	10,2	0,0

Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 136,4
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 12,8
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl} - \text{diam.gem} / 2 =$ 89,9
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 85

Mu [kNm]= $F_s * z =$ 11,6

De rek in het betonstaal ϵ_s is;

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm²
 $f_{max} = f_{yd} * A_s / A_c = f_{yd}$ [N/mm²]= 224
 d [mm]= 89,90098
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 62 **0,21**



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,021 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm²] 215,5
 F_s [kN]= $A_{sa} * f_{yd} =$ 140,8
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 13,2
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl} - \text{diam.gem} / 2 =$ 89,90098
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 85

Mu [kNm]= $F_s * z =$ 11,9

1.2.2 Opneembaar moment verdeelwapening

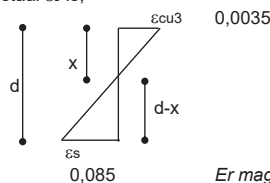
B [mm]= 1000
H [mm]= 120

Aanwezige wapening:							Fs=Asa*f _{yd}			
diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	Fs [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgl [mm1]
8	3,3333	0	0	1000	167,5	209	35,0	33	8,0	0,0

Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 35,0
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 3,3
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl} - \text{diam.gem} / 2 =$ 83,0
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 81,7

Mu [kNm]= $F_s * z =$ 2,9

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm²
 $f_{max} = f_{yd} * A_s / A_c = f_{yd}$ [N/mm²]= 224
 d [mm]= 83
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 57 **0,06**



Er mag NIET gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,085 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm²] 237,4
 F_s [kN]= $A_{sa} * f_{yd} =$ 39,8
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 3,7
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl} - \text{diam.gem} / 2 =$ 83
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 82

Mu [kNm]= $F_s * z =$ tak 2 mag NIET gebruikt worden

2 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

2.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtenwerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
6,5	1000	120

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm2]	[st]	[mm2]	[st]	[mm1]
12	8,00	0	0	25

Krachtenwerking op verdeelwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
0,0	1000	120

Aanwezige verdeelwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm2]	[st]	[mm2]	[st]	[mm1]
8	3,33	0	0	37

Krachtenwerking dwarskracht:

Vd	B	H
[kN]	[mm]	[mm]
19,4	1000	120

Aanwezige verticale dwarskrachtwapening:

diam.bgls	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
0	0	0

Aanwezige schuine dwarskrachtwapening:

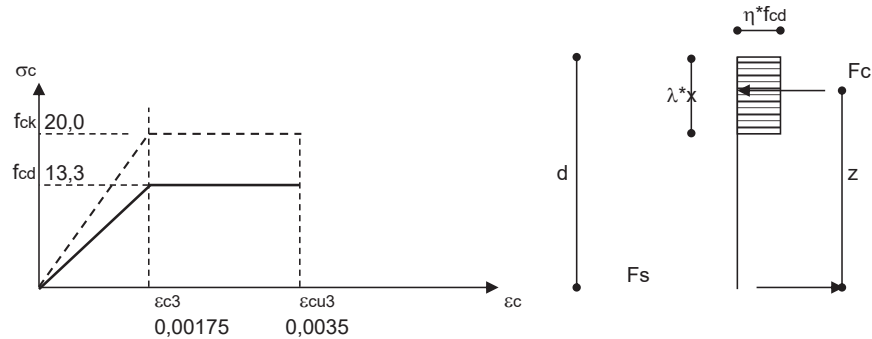
diam.	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
0	0	0

Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

2.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

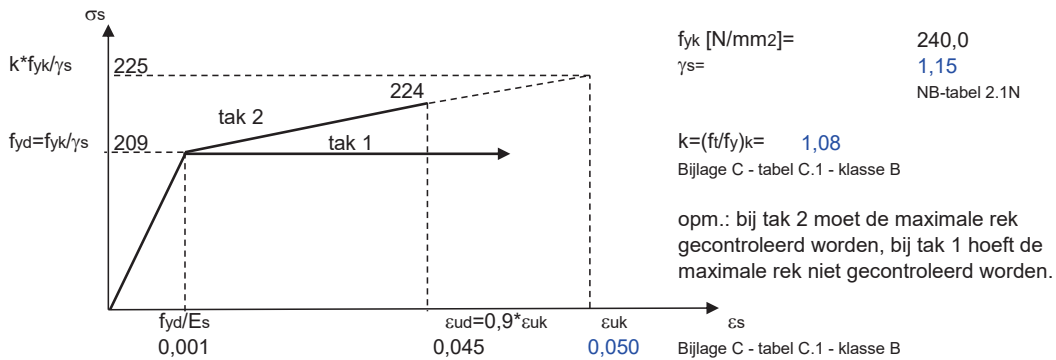
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20,0

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm²] = $2,00E+05$ 3.2.7

2.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 1000
H [mm]= 120

Aanwezige wapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	Fs [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
12	8,00	0	0,00	1000	905	209	188,8	25	12,0	0,0

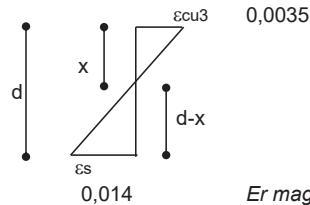
Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 188,8
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 17,7
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 89,0
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 82

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 15,5

$F_s = A_{sa} * f_{yd}$

F_s [kN] 188,8
 c [mm1] 25
 diam.gem [mm1] 12,0
 diam.bgls [mm1] 0,0
 Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm2
 $f_{\max} = f_{yd} * A_s / A_c = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 89
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 61 **0,29**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,014 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 213,1

F_s [kN]= $A_{sa} * f_{yd} =$ 192,9
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 18,1
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 89
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 82

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 15,8

2.2.2 Opneembaar moment verdeelwapening

B [mm]= 1000
H [mm]= 120

Aanwezige wapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	Fs [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
8	3,3333	0	0	1000	167,5	209	35,0	37	8,0	0,0

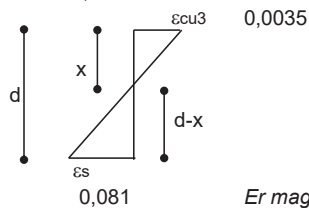
Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 35,0
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 3,3
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 79,0
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 77,7

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 2,7

$F_s = A_{sa} * f_{yd}$

F_s [kN] 35,0
 c [mm1] 37
 diam.gem [mm1] 8,0
 diam.bgls [mm1] 0,0
 Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm2
 $f_{\max} = f_{yd} * A_s / A_c = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 79
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 55 **0,06**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag NIET gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,081 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm²] 235,9
 F_s [kN] = $A_{sa} \cdot f_{yd}$ = 39,5
 $F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm] = $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B)$ = 3,7
 d [mm] = $H - c - \text{diam. bgls} - \text{diam. gem} / 2$ = 79
 z [mm] = $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x)$ = 78

M_u [kNm] = $F_s \cdot z$ = tak 2 mag NIET gebruikt worden

2.3 Bepaling opneembare dwarskracht

B [mm] = 1000

H [mm] = 120

2.3.1 Opneembare dwarskracht door beton

art. 6.2.2 $V_{Rd;c}$ [kN] = $[C_{Rd;c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$ = 70,0 RBK 1.1
 met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$ = 39,4
 met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$ = 79,3 RBK 1.1

γ_c = 1,5 n.b. voor buitengewone situaties γ_c = 1,2 NB-tabel 2.1N

$C_{Rd;c}$ = 0,18 / γ_c = 0,12 NB-6.2.2

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

d [mm] = 89

$k = 1 + \sqrt{200/d} \leq 2,0$ met d in mm f_{yk} [N/mm²] 240,0
 $k = 2,00$

k_1 = 0,15 NB-6.2.2

k_p = 1,2 6.2.2 RBK

A_{sl} [mm²] = oppervlakte trekwapening welke $\geq (l_b + d)$ voorbij de beschouwde doorsnede doorloopt = 905

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [mm2]	A_{sl} [mm2]
12	8	0	0	905

b_w [mm] = 1000

$\rho_1 = A_{sl} / b_w \cdot d \leq 0,02$ ρ_1 = 0,0102

σ_{cp} [N/mm²] = $NED / A_c < 0,2 \cdot f_{cd}$ A_c is oppervlakte van de betondoorsnede σ_{cp} [N/mm²] = 0,0

NED [N] = 0 NED is de normaalkracht in de doorsnede t.g.v. belasting op voorspanning

$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ = 0,44 NB-6.2.2

$v_{min} = 0,83 \cdot k_p^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} / f_{yk}^{1/2}$ = 0,89 RBK-6.2.2

3 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

3.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtswerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
6,5	1000	100

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm2]	[st]	[mm2]	[st]	[mm1]
12	8,00	8	8	25

Krachtswerking op verdeelwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
0,0	1000	100

Aanwezige verdeelwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm2]	[st]	[mm2]	[st]	[mm1]
8	3,33	0	0	37

Krachtswerking dwarskracht:

Vd	B	H
[kN]	[mm]	[mm]
27,2	1000	100

Aanwezige verticale dwarskrachtwapening:

diam.bgls	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
0	0	0

Aanwezige schuine dwarskrachtwapening:

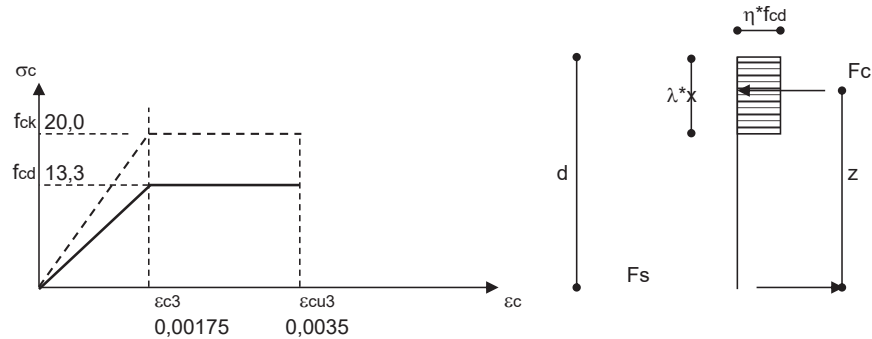
diam.	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
0	0	0

Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

3.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

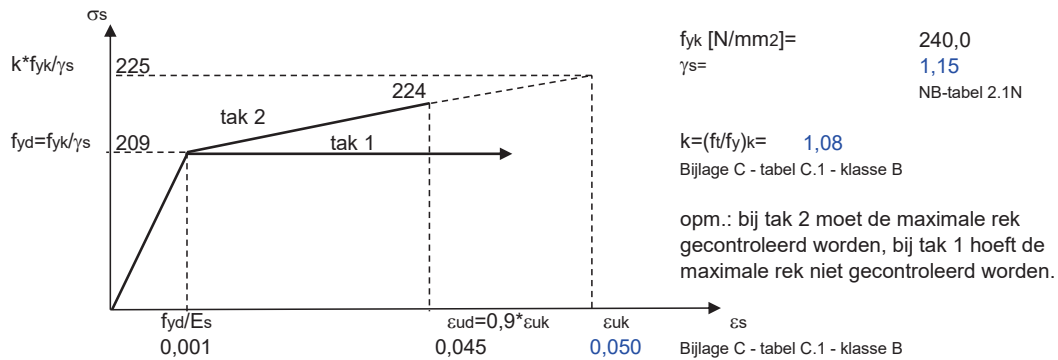
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20,0

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm²] = 2,00E+05 3.2.7

3.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 1000
H [mm]= 100

Aanwezige wapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	Fs [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
12	8,00	8	8,00	1000	1307	209	272,7	25	10,2	0,0

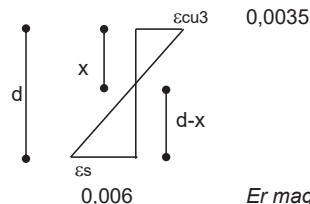
Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 272,7
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 25,6
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 69,9
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 60

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 16,3

$F_s = A_{sa} * f_{yd}$

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm2
 $f_{max} = f_{yd} * A_s / A_{sa} = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 69,90098
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 48 **0,53**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,006 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 210,4
 F_s [kN]= $A_{sa} * f_{yd} =$ 275,0
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 25,8
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 69,9009805
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 60

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 16,4

3.2.2 Opneembaar moment verdeelwapening

B [mm]= 1000
H [mm]= 100

Aanwezige wapening:

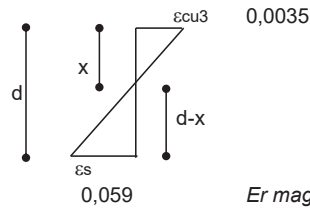
diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	Fs [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
8	3,333	0	0	1000	167,5	209	35,0	37	8,0	0,0

Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 35,0
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 3,3
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 59,0
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 57,7

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 2,0

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm2
 $f_{max} = f_{yd} * A_s / A_{sa} = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 59
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 41 **0,08**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag NIET gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,059 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm²] 228,6
 F_s [kN] = $A_{sa} \cdot f_{yd}$ = 38,3
 $F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm] = $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B)$ = 3,6
 d [mm] = $H - c - \text{diam. bgl. s-diam. gem.} / 2$ = 59
 z [mm] = $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x)$ = 58

M_u [kNm] = $F_s \cdot z$ = tak 2 mag NIET gebruikt worden

3.3 Bepaling opneembare dwarskracht

B [mm] = 1000
 H [mm] = 100

3.3.1 Opneembare dwarskracht door beton

art. 6.2.2 $V_{Rd;c}$ [kN] = $[C_{Rd;c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$ = 67,3 NEN-EN 1992-1-1
 met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$ = 30,9 ,
 met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$ = 62,3 RBK 1.1

γ_c = 1,5 n.b. voor buitengewone situaties γ_c = 1,2 NB-tabel 2.1N

$C_{Rd;c}$ = 0,18 / γ_c = 0,12 NB-6.2.2

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

d [mm] = 70

$k = 1 + \sqrt{200/d} \leq 2,0$ met d in mm f_{yk} [N/mm²] 240,0
 $k = 2,00$

k_1 = 0,15 NB-6.2.2

k_p = 1,2 6.2.2 RBK

A_{sl} [mm²] = oppervlakte trekwapening welke $\geq (l_b + d)$ voorbij de beschouwde doorsnede doorloopt = 1307

diam1 [mm]	n1 [st]	diam2 [mm]	n2 [mm]	A_{sl} [mm ²]
12	8	8	8	1307

b_w [mm] = 1000

$\rho_1 = A_{sl} / b_w \cdot d \leq 0,02$ ρ_1 = 0,0187

σ_{cp} [N/mm²] = $NED / A_c < 0,2 \cdot f_{cd}$ A_c is oppervlakte van de betondoorsnede σ_{cp} [N/mm²] = 0,0

NED [N] = 0 NED is de normaalkracht in de doorsnede t.g.v. belasting op voorspanning

$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ = 0,44 NB-6.2.2

$v_{min} = 0,83 \cdot k_p^{3/2} \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} / f_{yk}^{1/2}$ = 0,89 RBK-6.2.2

4 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

4.1 Input

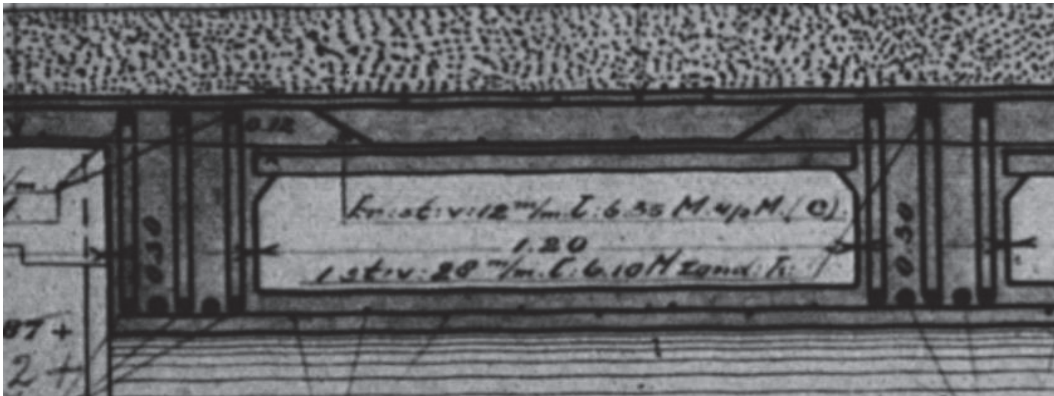
Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtenwerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
56,0	300	500

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm]
28	4,00	26	1	25

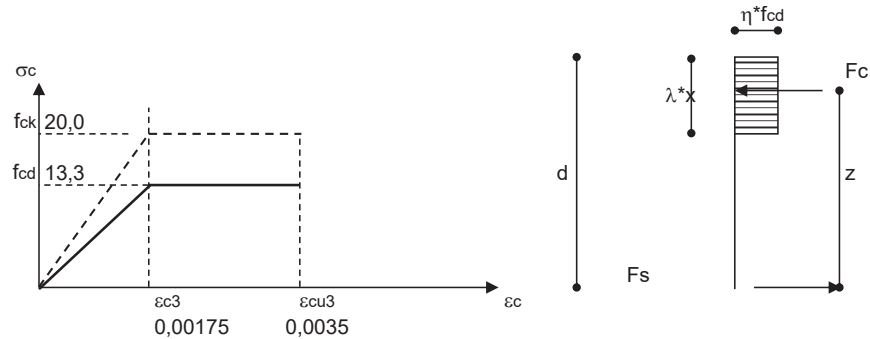


Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

4.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

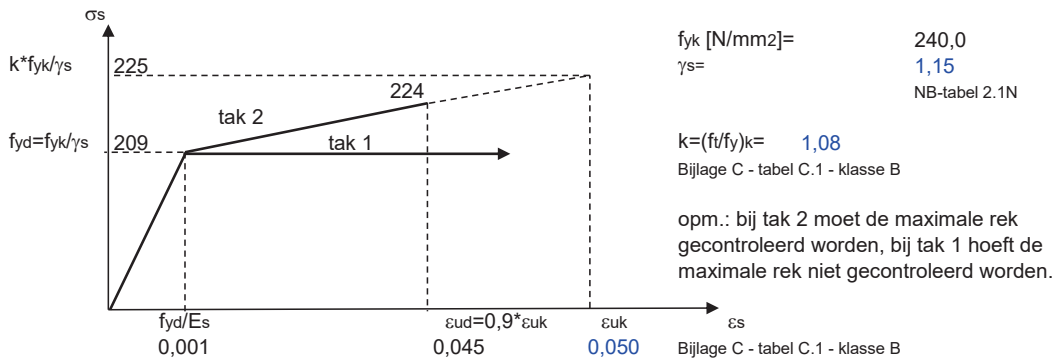
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20,0

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



f_{yk} [N/mm²] = 240,0
 $\gamma_s = 1,15$ NB-tabel 2.1N

$k = (f_t / f_y)_k = 1,08$
Bijlage C - tabel C.1 - klasse B

opm.: bij tak 2 moet de maximale rek gecontroleerd worden, bij tak 1 hoeft de maximale rek niet gecontroleerd worden.

In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm²] = $2,00E+05$ 3.2.7

4.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 300
H [mm]= 500

Aanwezige wapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	F _s [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
28	4,00	26	1,00	300	2994	209	624,8	25	27,6	0,0

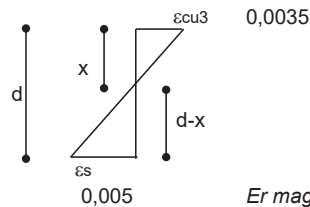
Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 624,8
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 195,3
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 461,2
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 383

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 239,4

$F_s = A_{sa} * f_{yd}$

F_s [kN] 624,8
 c [mm1] 25
 diam.gem [mm1] 27,6
 diam.bgls [mm1] 0,0
 Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm2
 $f_{\text{max}} = f_{yd} * A_s / A_s = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 461,1942
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 319 **0,61**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,005 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 210,0

F_s [kN]= $A_{sa} * f_{yd} =$ 628,6
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 196,4
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 461,194204
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 383

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 240,5

5 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

5.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtswerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
362,7	300	1750

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm]
28	4,00	26	1	35

Krachtswerking dwarskracht:

Vd	B	H
[kN]	[mm]	[mm]
173,3	300	1750

Aanwezige verticale dwarskrachtwapening:

diam.bgls	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
11,2837	4	400

Aanwezige schuine dwarskrachtwapening:

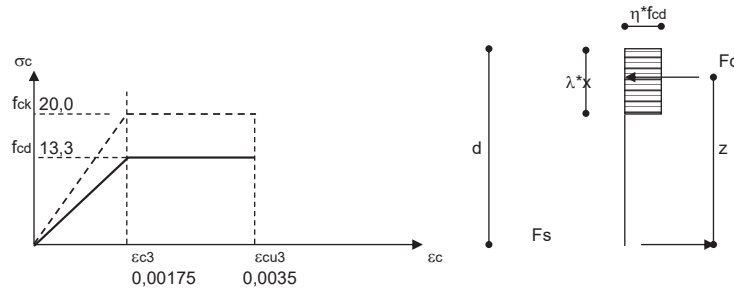
diam.	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
0	0	0

Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

5.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

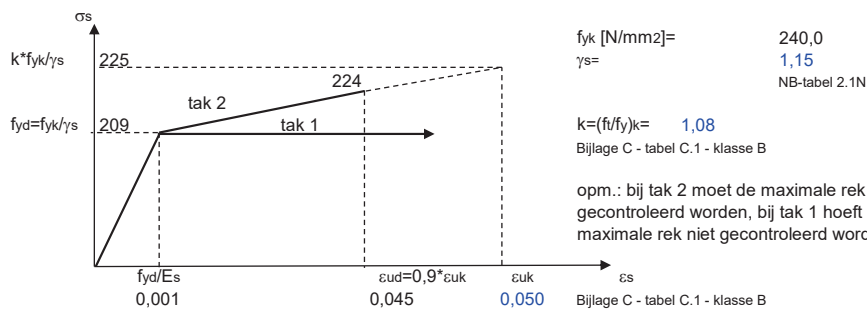
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20,0

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm²] = $2,00E+05$ 3.2.7

5.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 300
H [mm]= 1750

Aanwezige wapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	F _s [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
28	4,00	26	1,00	300	2994	209	624,8	35	27,6	11,3

Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 624,8
 $F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 1689,9
 z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$ 1612

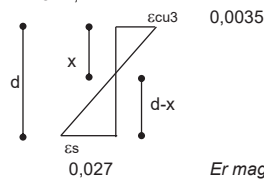
195,3

$F_s = A_{sa} \cdot f_{yd}$

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500 / (500 + f)$ voor $f_{ek} \leq 50$ N/mm2
 $f_{max} = f_{yd} \cdot A_s / A_{sa} = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 1689,9105
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 1168 **0,17**

M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$ 1007,1

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,027 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 217,5
 F_s [kN]= $A_{sa} \cdot f_{yd} =$ 651,1
 $F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$ 203,5
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 1689,9105
 z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$ 1609

M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$ 1047,3

5.3 Bepaling opneembare dwarskracht

B [mm]= 300
H [mm]= 1750

5.3.1 Opneembare dwarskracht door beton

art. 6.2.2 $VR_{d;c}$ [kN] = $[CR_{d;c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d =$ 186,2 RBK 1.1
met een minimum van $VR_{d;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ 123,6
met een minimum van $VR_{d;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ 189,3 RBK 1.1

$\gamma_c =$ 1,5 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c =$ 1,2 NB-label 2.1N

$CR_{d;c} = 0,18 / \gamma_c =$ 0,12 NB-6.2.2

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

d [mm] = 1690 f_{yk} [N/mm²] 240,0

$k = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2,0$ met d in mm $k =$ 1,34

$k_1 =$ 0,15 NB-6.2.2
 $k_p =$ 1 6.2.2 RBK

A_{sl} [mm²] = oppervlakte trekwapening welke $\geq (l_b + d)$ voorbij de beschouwde doorsnede doorloopt = 2994

diam1 [mm ²]	n1 [st]	diam2 [mm ²]	n2 [mm ²]	A_{sl} [mm ²]
28	4	26	1	2994

b_w [mm] = 300

$\rho_1 = A_{sl} / b_w \cdot d \leq 0,02$ $\rho_1 =$ 0,0059

σ_{cp} [N/mm²] = $NED / A_c < 0,2 \cdot f_{cd}$ A_c is oppervlakte van de betondoorsnede σ_{cp} [N/mm²] = 0,0

NED [N] = 0 NED is de normaalkracht in de doorsnede t.g.v. belasting op voorspanning

$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} =$ 0,24 NB-6.2.2
 $v_{min} = 0,83 \cdot k_p^{3/2} \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} / f_{yk}^{1/2} =$ 0,37 RBK-6.2.2

5.3.2 Opneembare dwarskracht door verticale dwarskrachtwapening (indien aanwezig)

art. 6.2.3 $VR_{d;s}$ [kN] = $[A_{sw} / s] \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta =$ 335,7
met $VR_{d;max}$ [kN] = $\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) =$ 1775,8

θ [gr] = hoek tussen de drukdiagonaal en de as van de ligger loodrecht op de dwarskracht met:
 $1 \leq \cot \theta \leq 2,5$ θ [gr] = 45,0
NB-6.2.3 $\tan \theta$ [gr] = 1,00
 $\cot \theta$ [gr] = 1,00

diam.bgls [mm]	n-snedes [st]	s = h.o.h. [mm]	A_{sw} [mm ²]
11,2837	4	400	400,0

d [mm] = 1690

z [mm] = 1609

f_{ywd} [N/mm²] = rekenwaarde vloeigrens dwarskrachtwapening = $f_{yk} / \gamma_s =$ 208,7

f_{yk} [N/mm²] = karakteristieke vloeigrens van betonstaal = 240

$\gamma_s =$ 1,15 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_s =$ 1,0 NB-label 2.1N

$\alpha_{cw} =$ 1,00 NB-6.2.3

b_w [mm] = 300

art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$ 13,3

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

art. 3.1.6 $\alpha_{cc} =$ 1,0 NB-3.1.6

art. 3.1.6 $\gamma_c =$ 1,5 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c =$ 1,2 NB-label 2.1N

$v_1 = v = 0,6 \cdot [1 - f_{ck} / 250] =$ 0,55 Indien spanning in dwarskrachtwapening $< 0,8 \cdot f_{yk}$ mag voor v_1 zijn aangehouden: $v_1 =$ 0,6
NB-6.2.3/-6.2.2 voor $f_{ck} \leq 60$ N/mm²

6 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

6.1 Input

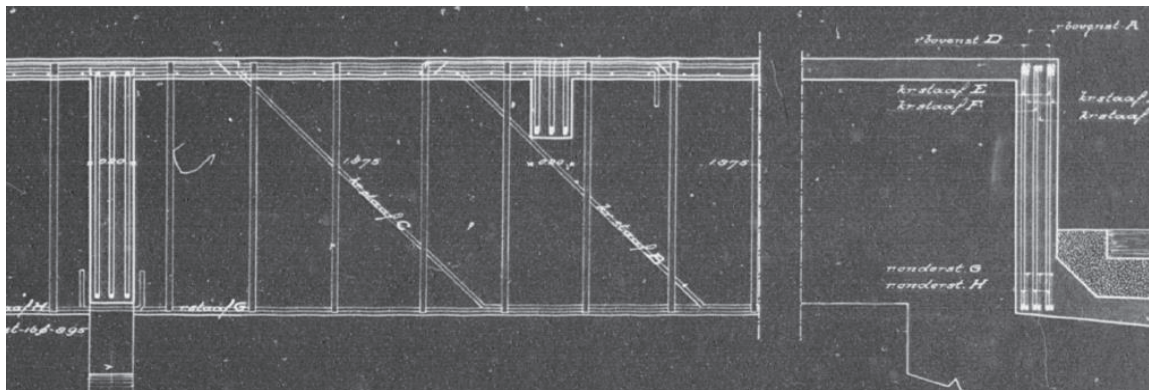
Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtswerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
59,0	200	1250

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm1]
16	3,00	16	3	25

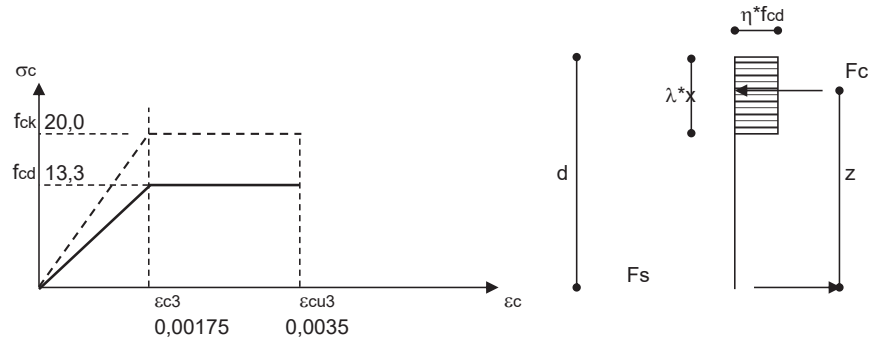


Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

6.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

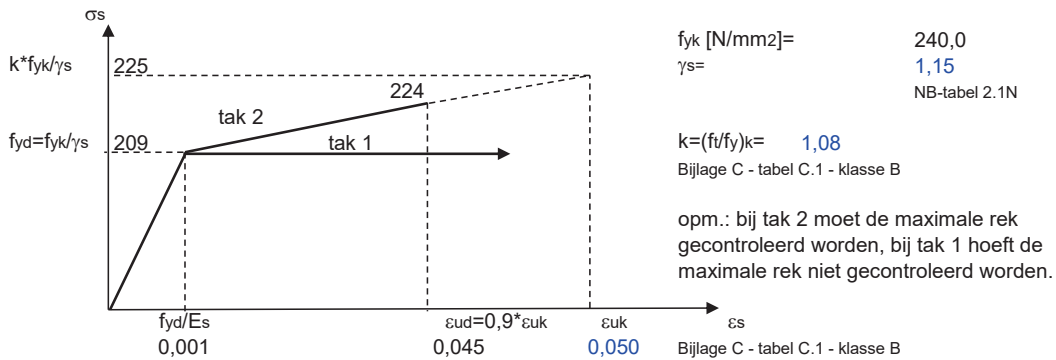
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20,0

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



f_{yk} [N/mm²] = 240,0
 $\gamma_s = 1,15$ NB-tabel 2.1N

$k = (f_t / f_y)_k = 1,08$
Bijlage C - tabel C.1 - klasse B

opm.: bij tak 2 moet de maximale rek gecontroleerd worden, bij tak 1 hoeft de maximale rek niet gecontroleerd worden.

In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm²] = $2,00E+05$ 3.2.7

6.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 200
H [mm]= 1250

Aanwezige wapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	F _s [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
16	3,00	16	3,00	200	1206	209	251,8	25	16,0	0,0

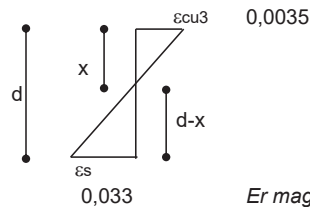
Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 251,8
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 118,0
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 1217,0
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 1170

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 294,5

$F_s = A_{sa} * f_{yd}$

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500 / (500 + f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm2
 $f_{max} = f_{yd} * A_s / A_{sa} = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 1217
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 841 **0,14**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,033 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 219,5

F_s [kN]= $A_{sa} * f_{yd} =$ 264,7

$F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 124,1

d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 1217

z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 1167

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 309,1

7 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

7.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtenwerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
77,0	200	1250

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm]
16	2,00	16	3	25

Krachtenwerking dwarskracht:

Vd	B	H
[kN]	[mm]	[mm]
149,8	200	1250

Aanwezige verticale dwarskrachtwapening:

diam.bgls	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
9,440697	6	400

Aanwezige schuine dwarskrachtwapening:

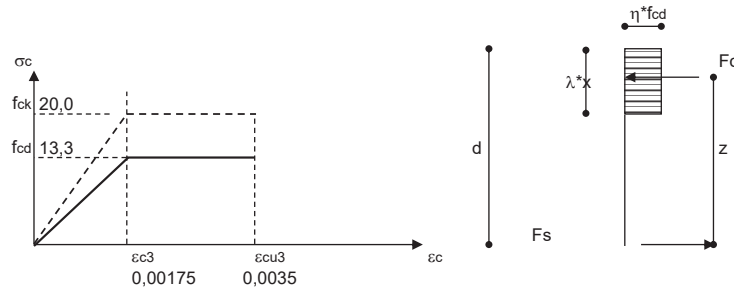
diam.	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
0	0	0

Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

7.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

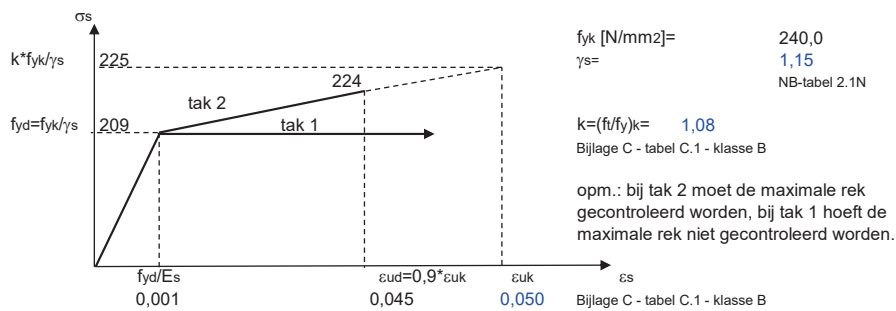
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20,0

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

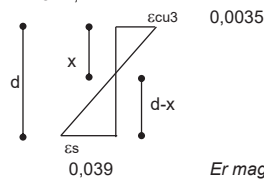
E_s [N/mm²] = $2,00E+05$ 3.2.7

7.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 200
H [mm]= 1250

Aanwezige wapening:										
diam1	n1	diam2	n2	B	Asa	f _{yd}	F _s	c	diam.gem	diam.bgls
[mm2]	[st]	[mm2]	[st]	[mm1]	[mm2]	[N/mm2]	[kN]	[mm1]	[mm1]	[mm1]
16	2,00	16	3,00	200	1005	209	209,8	25	16,0	9,4
Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]=						209,8	Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)			
$F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$						98,3	$x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ek} \leq 50$ N/mm2			
d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem}/2 =$						1207,6	$f_{\text{max}} = f_{yd} \cdot A_s / A_s = f_{yd}$ [N/mm2]=			
z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$						1168	d [mm]=			
							1207,5593			
							$x_u/d =$			
							0,69			
							U.C.			
M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$						245,1	x_u [mm]=			
							834			
							0,12			

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van	0,039	is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2]	221,8
F_s [kN]= $A_s \cdot f_{yd} =$	223,0		
$F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$	104,5		
d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem}/2 =$	1207,5593		
z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$	1166		
M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$	259,9		

7.3 Bepaling opneembare dwarskracht

B [mm]= 200
H [mm]= 1250

7.3.1 Opneembare dwarskracht door beton

art. 6.2.2 $VR_{d;c}$ [kN] = $[CR_{d;c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d =$ 82,6 RBK 1.1
met een minimum van $VR_{d;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ 63,1
met een minimum van $VR_{d;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ 96,6 RBK 1.1

$\gamma_c =$ 1,5 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c =$ 1,2 NB-label 2.1N

$CR_{d;c} = 0,18 / \gamma_c =$ 0,12 NB-6.2.2

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

d [mm] = 1208 f_{yk} [N/mm²] 240,0

$k = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2,0$ met d in mm $k =$ 1,41

$k_1 =$ 0,15 NB-6.2.2
 $k_p =$ 1 6.2.2 RBK

Asl [mm²] = oppervlakte trekwapening welke $\geq (lb+d)$ voorbij de beschouwde doorsnede doorloopt = 1005

diam1 [mm ²]	n1 [st]	diam2 [mm ²]	n2 [mm ²]	Asl [mm ²]
16	2	16	3	1005

b_w [mm] = 200

$\rho_1 = Asl / b_w \cdot d \leq 0,02$ $\rho_1 =$ 0,0042

σ_{cp} [N/mm²] = $NED / A_c < 0,2 \cdot f_{cd}$ A_c is oppervlakte van de betondoorsnede σ_{cp} [N/mm²] = 0,0

NED [N] = 0 NED is de normaalkracht in de doorsnede t.g.v. belasting op voorspanning

$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} =$ 0,26 NB-6.2.2
 $v_{min} = 0,83 \cdot k_p^{3/2} \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} / f_{yk}^{1/2} =$ 0,40 RBK-6.2.2

7.3.2 Opneembare dwarskracht door verticale dwarskrachtwapening (indien aanwezig)

art. 6.2.3 $VR_{d;s}$ [kN] = $[A_{sw} / s] \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta =$ 255,5
met $VR_{d;max}$ [kN] = $\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) =$ 858,0

θ [gr] = hoek tussen de drukdiagonaal en de as van de ligger loodrecht op de dwarskracht met:
 $1 \leq \cot \theta \leq 2,5$ θ [gr] = 45,0
NB-6.2.3 $\tan \theta$ [gr] = 1,00
 $\cot \theta$ [gr] = 1,00

diam.bgls [mm]	n-snedes [st]	s = h.o.h. [mm]	A_{sw} [mm ²]
9,440697	6	400	420,0

d [mm] = 1208

z [mm] = 1166

f_{ywd} [N/mm²] = rekenwaarde vloeigrens dwarskrachtwapening = $f_{yk} / \gamma_s =$ 208,7

f_{yk} [N/mm²] = karakteristieke vloeigrens van betonstaal = 240

$\gamma_s =$ 1,15 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_s =$ 1,0 NB-label 2.1N

$\alpha_{cw} =$ 1,00 NB-6.2.3

b_w [mm] = 200

art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$ 13,3

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

art. 3.1.6 $\alpha_{cc} =$ 1,0 NB-3.1.6

art. 3.1.6 $\gamma_c =$ 1,5 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c =$ 1,2 NB-label 2.1N

$v_1 = v = 0,6 \cdot [1 - f_{ck} / 250] =$ 0,55 Indien spanning in dwarskrachtwapening $< 0,8 \cdot f_{yk}$ mag voor v_1 zijn aangehouden: $v_1 =$ 0,6
NB-6.2.3/-6.2.2 voor $f_{ck} \leq 60$ N/mm²

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-BER-05

Bijlage 6 Capaciteit betondoorsnedes perrons

8 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

8.1 Input

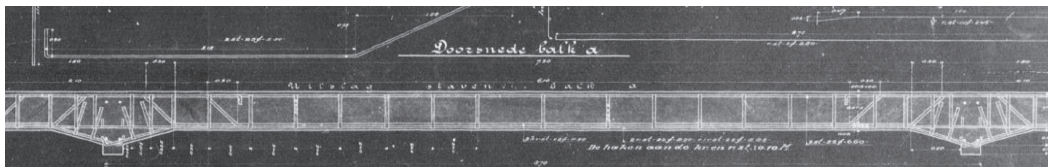
Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtenwerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
58,9	250	400

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm1]
22	3,00	22	2	25

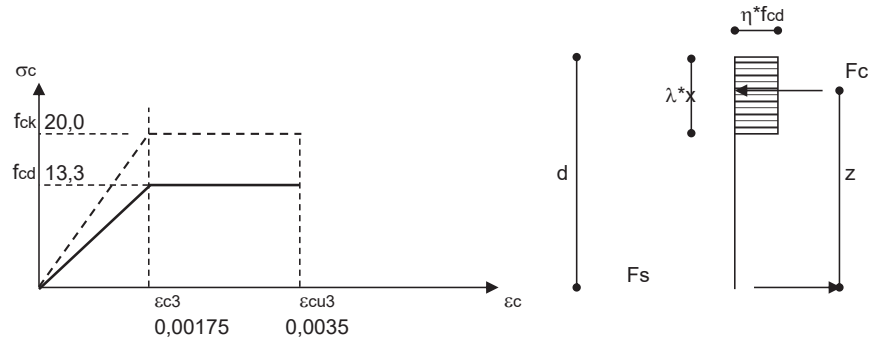


Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

8.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

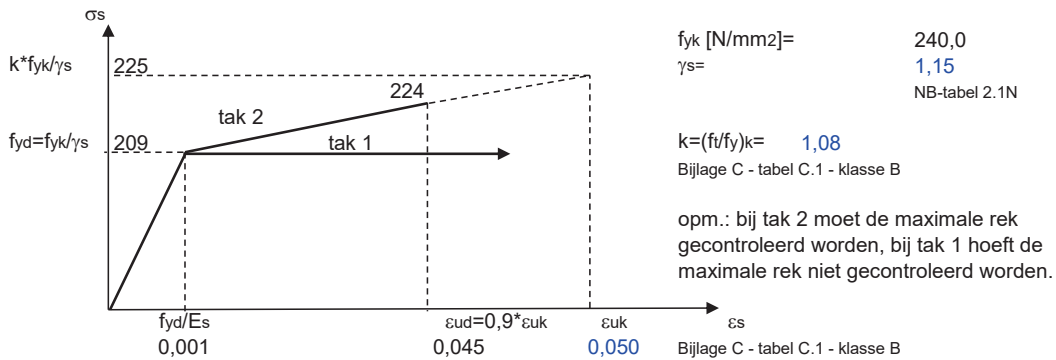
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20,0

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm²] = 2,00E+05 3.2.7

8.2.1 Opneembaar moment hoofdwarpning

B [mm]= 250
H [mm]= 400

Aanwezige wapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	F _s [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgl [mm1]
22	3,00	22	2,00	250	1901	209	396,7	25	22,0	0,0

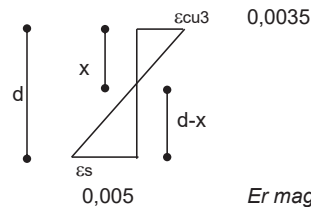
Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 396,7
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 148,7
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl} - \text{diam.gem} / 2 =$ 364,0
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 305

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 120,8

$F_s = A_{sa} * f_{yd}$

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500 / (500 + f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm²
 $f_{max} = f_{yd} * A_s / A_c = f_{yd}$ [N/mm²] = 224
 d [mm]= 364
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 251 **0,59**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,005 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm²] 210,1

F_s [kN]= $A_{sa} * f_{yd} =$ 399,3
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 149,7
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl} - \text{diam.gem} / 2 =$ 364
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 304

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 121,4

9 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

9.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtswerking op hoofdwapening:

Md	B	H bij kolom
[kNm]	[mm]	[mm]
106,0	250	550

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm]
22	2,00	22	2	25

Krachtswerking dwarskracht:

Vd	B	H
[kN]	[mm]	[mm]
74,7	250	400

Aanwezige verticale dwarskrachtwapening:

diam.bgls	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
9,440697	6	450

Aanwezige schuine dwarskrachtwapening:

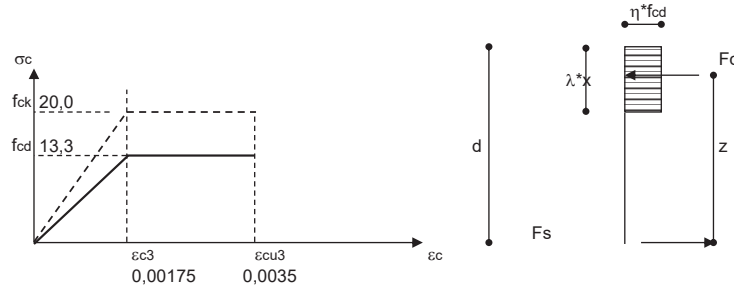
diam.	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
0	0	0

Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

9.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

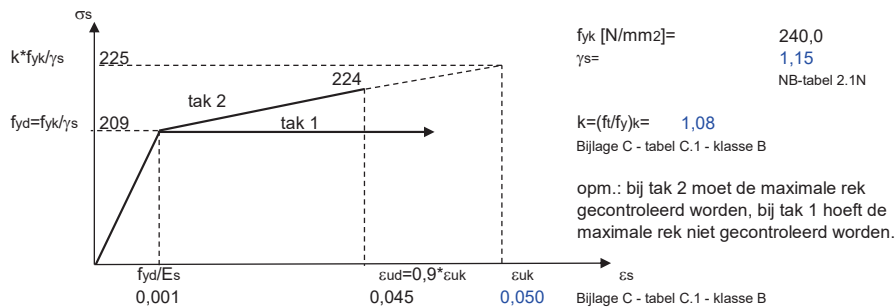
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20,0

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm²] = $2,00E+05$ 3.2.7

9.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 250
H [mm]= 550

Aanwezige wapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	F _s [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
22	2,00	22	2,00	250	1521	209	317,3	25	22,0	9,4

Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 317,3
 $F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 504,6
 z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$ 457

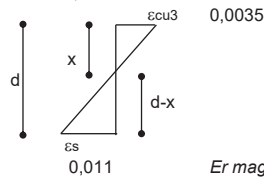
119,0

$F_s = A_{sa} \cdot f_{yd}$

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ek} \leq 50$ N/mm2
 $f_{\max} = f_{yd} \cdot A_s / A_s = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 504,5593
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 349 **0,34**

M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$ 145,0

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,011 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 212,2
 F_s [kN]= $A_{sa} \cdot f_{yd} =$ 322,7
 $F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$ 121,0
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 504,5593
 z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$ 456

M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$ 147,2

9.3 Bepaling opneembare dwarskracht

B [mm]= 250
H [mm]= 400

9.3.1 Opneembare dwarskracht door beton

art. 6.2.2 $V_{Rd;c}$ [kN] = $[C_{Rd;c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d =$ 60,5 RBK 1.1
met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ 32,1
met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ 49,2 RBK 1.1

$\gamma_c =$ 1,5 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c =$ 1,2 NB-label 2.1N

$C_{Rd;c} = 0,18 / \gamma_c =$ 0,12 NB-6.2.2

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

d [mm] = 355 f_{yk} [N/mm²] 240,0
k = $1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2,0$ met d in mm k = 1,75

k₁ = 0,15 NB-6.2.2
k_p = 1 6.2.2 RBK

Asl [mm²] = oppervlakte trekwapening welke $\geq (l_b + d)$ voorbij de beschouwde doorsnede doorloopt = 1521

diam1 [mm ²]	n1 [st]	diam2 [mm ²]	n2 [mm ²]	Asl [mm ²]
22	2	22	2	1521

b_w [mm] = 250

$\rho_1 = A_{sl} / b_w \cdot d \leq 0,02$ $\rho_1 =$ 0,0172

σ_{cp} [N/mm²] = $NED / A_c < 0,2 \cdot f_{cd}$ A_c is oppervlakte van de betondoorsnede σ_{cp} [N/mm²] = 0,0

NED [N] = 0 NED is de normaalkracht in de doorsnede t.g.v. belasting op voorspanning

$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} =$ 0,36 NB-6.2.2
 $v_{min} = 0,83 \cdot k_p^{3/2} \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} / f_{yk}^{1/2} =$ 0,56 RBK-6.2.2

9.3.2 Opneembare dwarskracht door verticale dwarskrachtwapening (indien aanwezig)

art. 6.2.3 $V_{Rd;s}$ [kN] = $[A_{sw} / s] \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta =$ 88,9
met $V_{Rd;max}$ [kN] = $\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) =$ 419,7

θ [gr] = hoek tussen de drukdiagonaal en de as van de ligger loodrecht op de dwarskracht met:
 $1 \leq \cot \theta \leq 2,5$ θ [gr] = 45,0
NB-6.2.3 $\tan \theta$ [gr] = 1,00
 $\cot \theta$ [gr] = 1,00

diam.bgls [mm]	n-snedes [st]	s = h.o.h. [mm]	A _{sw} [mm ²]
9,440697	6	450	420,0

d [mm] = 355

z [mm] = 456

f_{ywd} [N/mm²] = rekenwaarde vloeigrens dwarskrachtwapening = $f_{yk} / \gamma_s =$ 208,7

f_{yk} [N/mm²] = karakteristieke vloeigrens van betonstaal = 240

$\gamma_s =$ 1,15 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_s =$ 1,0 NB-label 2.1N

$\alpha_{cw} =$ 1,00 NB-6.2.3

b_w [mm] = 250

art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$ 13,3

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

art. 3.1.6 $\alpha_{cc} =$ 1,0 NB-3.1.6

art. 3.1.6 $\gamma_c =$ 1,5 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c =$ 1,2 NB-label 2.1N

$v_1 = v = 0,6 \cdot [1 - f_{ck} / 250] =$ 0,55 Indien spanning in dwarskrachtwapening $< 0,8 \cdot f_{yk}$ mag voor v₁ zijn aangehouden: v₁ = 0,6
NB-6.2.3/-6.2.2 voor $f_{ck} \leq 60$ N/mm²

10 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

10.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtenwerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
166,7	200	730

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm2]	[st]	[mm2]	[st]	[mm1]
25	3,00	25	3	25

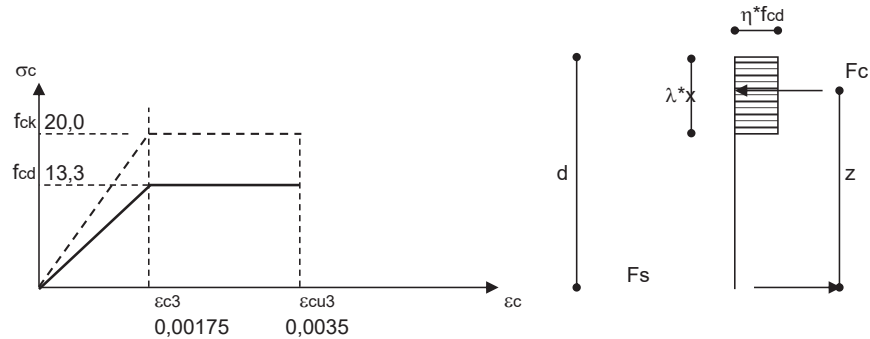


Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

10.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0.8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1.0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

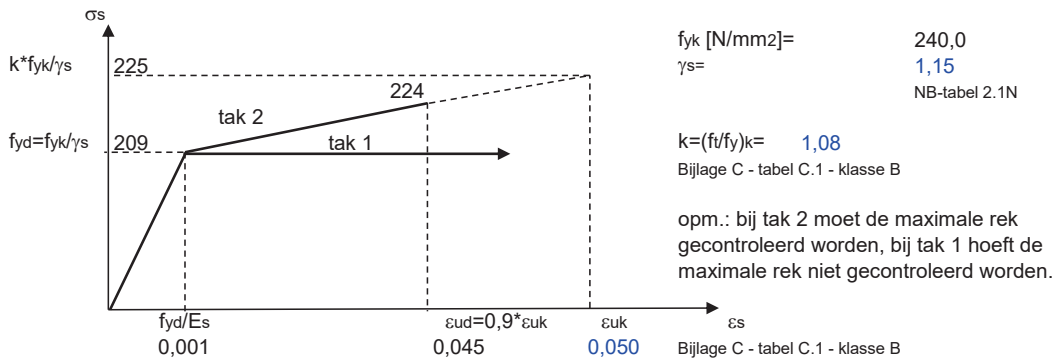
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13.3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20.0

$\alpha_{cc} = 1.0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1.5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1.2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



f_{yk} [N/mm²] = 240.0
 $\gamma_s = 1.15$ NB-tabel 2.1N

$k = (f_t / f_y)_k = 1.08$
Bijlage C - tabel C.1 - klasse B

opm.: bij tak 2 moet de maximale rek gecontroleerd worden, bij tak 1 hoeft de maximale rek niet gecontroleerd worden.

In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm²] = $2.00E+05$ 3.2.7

10.2.1 Opneembaar moment hoofdwarping

B [mm]= 200
H [mm]= 730

Aanwezige wapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	F _s [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgl [mm1]
25	3,00	25	3,00	200	2945	209	614,7	25	25,0	0,0

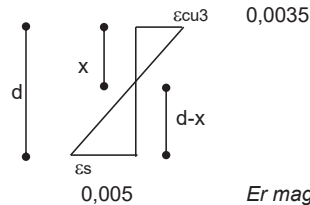
Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 614,7
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 288,1
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl} - \text{diam.gem} / 2 =$ 692,5
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 577

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 354,8

$F_s = A_{sa} * f_{yd}$

F_s [kN] 614,7
 c [mm1] 25
 diam.gem [mm1] 25,0
 diam.bgl [mm1] 0,0
 Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm2
 $f_{\text{max}} = f_{yd} * A_s / A_c = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 692,5
 $x_u/d =$ 0,69
 x_u [mm]= 478
 U.C.
0,60

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,005 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 210,0

F_s [kN]= $A_{sa} * f_{yd} =$ 618,5
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 289,9
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl} - \text{diam.gem} / 2 =$ 692,5
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 577

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 356,6

11 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

11.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtswerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
303,8	200	730

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm]
25	6,00	0	0	25

Krachtswerking dwarskracht:

Vd	B	H
[kN]	[mm]	[mm]
194,9	200	730

Aanwezige verticale dwarskrachtwapening:

diam.bgls	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
9,440697	6	200

Aanwezige schuine dwarskrachtwapening:

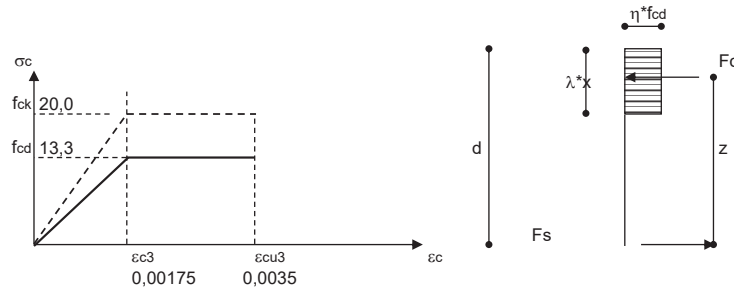
diam.	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
0	0	0

Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

11.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

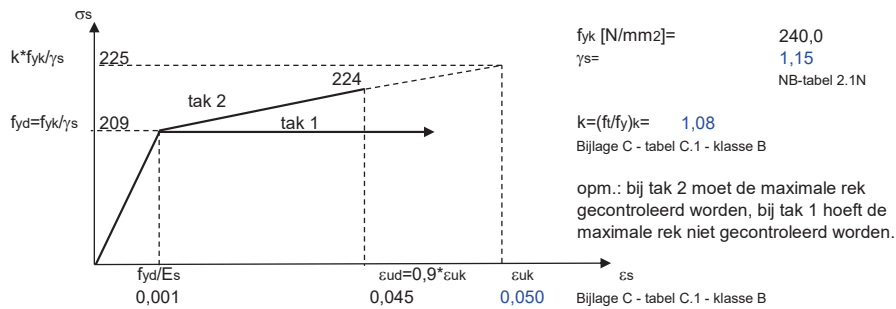
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20,0

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



f_{yk} [N/mm²] = 240,0
 $\gamma_s = 1,15$ NB-tabel 2.1N

$k = (f_t / f_{yk})_k = 1,08$
Bijlage C - tabel C.1 - klasse B

opm.: bij tak 2 moet de maximale rek gecontroleerd worden, bij tak 1 hoeft de maximale rek niet gecontroleerd worden.

In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm²] = $2,00E+05$ 3.2.7

11.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 200
H [mm]= 730

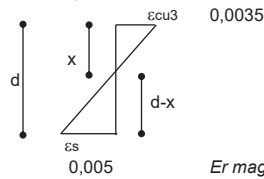
Aanwezige wapening:										
diam1	n1	diam2	n2	B	Asa	f _{yd}	F _s	c	diam.gem	diam.bgls
[mm2]	[st]	[mm2]	[st]	[mm1]	[mm2]	[N/mm2]	[kN]	[mm1]	[mm1]	[mm1]
25	6,00	0	0,00	200	2945	209	614,7	25	25,0	9,4

Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 614,7
 $F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$ 288,1
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 683,1
 z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$ 568

M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$ 349,0

$F_s = A_{sa} \cdot f_{yd}$
 F_s [kN]
 c [mm1]
 $diam.gem$ [mm1]
 $diam.bgls$ [mm1]
 Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ek} \leq 50$ N/mm2
 $f_{max} = f_{yd} \cdot A_s / A_s = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 683,0593
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 472 **0,61**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,005 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 210,0
 F_s [kN]= $A_{sa} \cdot f_{yd} =$ 618,4
 $F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$ 289,9
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 683,0593
 z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$ 567

M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$ 350,7

11.3 Bepaling opneembare dwarskracht

B [mm]= 200
H [mm]= 730

11.3.1 Opneembare dwarskracht door beton

art. 6.2.2 $VR_{d;c}$ [kN] = $[CR_{d;c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d =$ 86,4 RBK 1.1
met een minimum van $VR_{d;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ 40,9
met een minimum van $VR_{d;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ 62,6 RBK 1.1

$\gamma_c =$ 1,5 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c =$ 1,2 NB-label 2.1N

$CR_{d;c} = 0,18 / \gamma_c =$ 0,12 NB-6.2.2

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

d [mm] = 683

$k = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2,0$ met d in mm f_{yk} [N/mm²] 240,0
k = 1,54

k₁ = 0,15 NB-6.2.2
k_p = 1 6.2.2 RBK

Asl [mm²] = oppervlakte trekwapening welke $\geq (l_b + d)$ voorbij de beschouwde doorsnede doorloopt = 2945

diam1 [mm ²]	n1 [st]	diam2 [mm ²]	n2 [mm ²]	Asl [mm ²]
25	6	0	0	2945

b_w [mm] = 200

$\rho_1 = Asl / b_w \cdot d \leq 0,02$ $\rho_1 =$ 0,0200

σ_{cp} [N/mm²] = $NED / A_c < 0,2 \cdot f_{cd}$ A_c is oppervlakte van de betondoorsnede σ_{cp} [N/mm²] = 0,0

NED [N] = 0 NED is de normaalkracht in de doorsnede t.g.v. belasting op voorspanning

$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} =$ 0,30 NB-6.2.2
 $v_{min} = 0,83 \cdot k_p^{3/2} \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} / f_{yk}^{1/2} =$ 0,46 RBK-6.2.2

11.3.2 Opneembare dwarskracht door verticale dwarskrachtwapening (indien aanwezig)

art. 6.2.3 $VR_{d;s}$ [kN] = $[A_{sw} / s] \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta =$ 248,5
met $VR_{d;max}$ [kN] = $\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) =$ 417,4

θ [gr] = hoek tussen de drukdiagonaal en de as van de ligger loodrecht op de dwarskracht met:
 $1 \leq \cot \theta \leq 2,5$ θ [gr] = 45,0
NB-6.2.3 $\tan \theta$ [gr] = 1,00
 $\cot \theta$ [gr] = 1,00

diam.bgls [mm]	n-snedes [st]	s = h.o.h. [mm]	A _{sw} [mm ²]
9,440697	6	200	420,0

d [mm] = 683

z [mm] = 567

f_{ywd} [N/mm²] = rekenwaarde vloeigrens dwarskrachtwapening = $f_{yk} / \gamma_s =$ 208,7

f_{yk} [N/mm²] = karakteristieke vloeigrens van betonstaal = 240

$\gamma_s =$ 1,15 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_s =$ 1,0 NB-label 2.1N

$\alpha_{cw} =$ 1,00 NB-6.2.3

b_w [mm] = 200

art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$ 13,3

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

art. 3.1.6 $\alpha_{cc} =$ 1,0 NB-3.1.6

art. 3.1.6 $\gamma_c =$ 1,5 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c =$ 1,2 NB-label 2.1N

$v_1 = v = 0,6 \cdot [1 - f_{ck} / 250] =$ 0,55 Indien spanning in dwarskrachtwapening $< 0,8 \cdot f_{yk}$ mag voor v₁ zijn aangehouden: v₁ = 0,6
NB-6.2.3/-6.2.2 voor $f_{ck} \leq 60$ N/mm²

12 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

12.1 Input

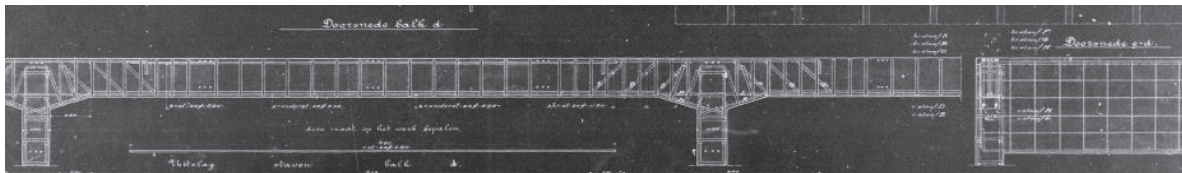
Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtenwerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
125,8	250	500

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm1]
25	4,00	25	3	25

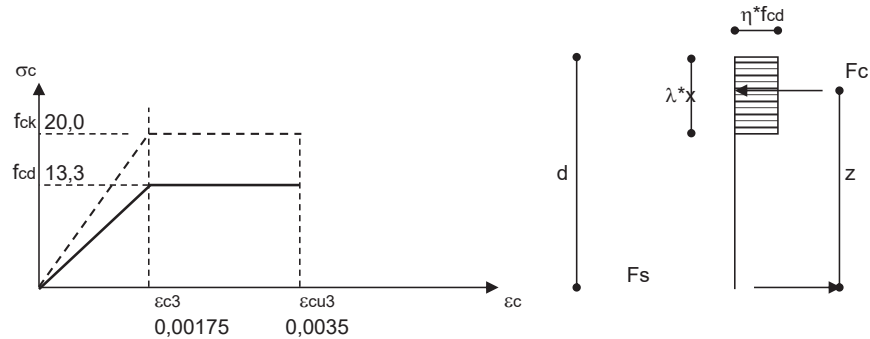


Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

12.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

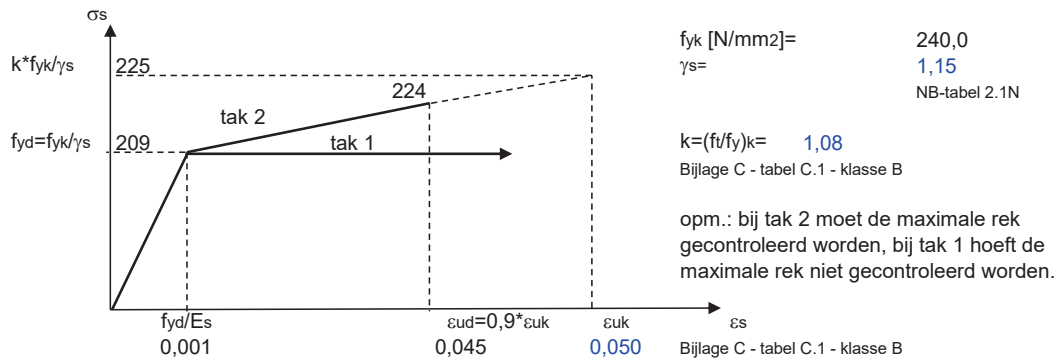
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20,0

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



f_{yk} [N/mm²] = 240,0
 $\gamma_s = 1,15$ NB-tabel 2.1N

$k = (f_t / f_y)_k = 1,08$
Bijlage C - tabel C.1 - klasse B

opm.: bij tak 2 moet de maximale rek gecontroleerd worden, bij tak 1 hoeft de maximale rek niet gecontroleerd worden.

In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm²] = $2,00E+05$ 3.2.7

12.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 250
H [mm]= 500

Aanwezige wapening:

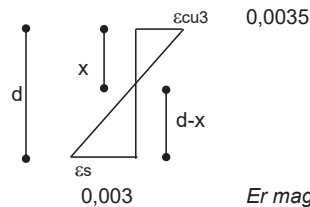
diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	F _s =Asa*f _{yd} [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgl [mm1]
25	4,00	25	3,00	250	3436	209	717,1	25	25,0	0,0

Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 717,1
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 268,9
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl} - \text{diam.gem} / 2 =$ 462,5
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 355

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 254,5

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm2
 $f_{max} = f_{yd} * A_s / A_s = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 462,5
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 320 **0,84**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,003 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 209,2

F_s [kN]= $A_s * f_{yd} =$ 718,8
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 269,6
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl} - \text{diam.gem} / 2 =$ 462,5
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 355

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 255,0

13 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

13.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtswerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
146,8	250	500

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm ¹]
25	2,00	25	3	25

Krachtswerking dwarskracht:

Vd	B	H
[kN]	[mm]	[mm]
146,4	250	500

Aanwezige verticale dwarskrachtwapening:

diam.bgls	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
9,440697	6	200

Aanwezige schuine dwarskrachtwapening:

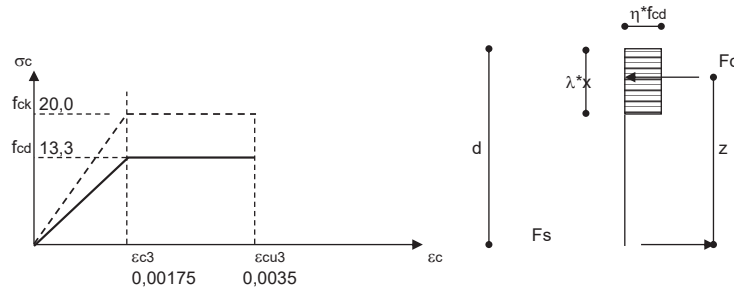
diam.	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
0	0	0

Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

13.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

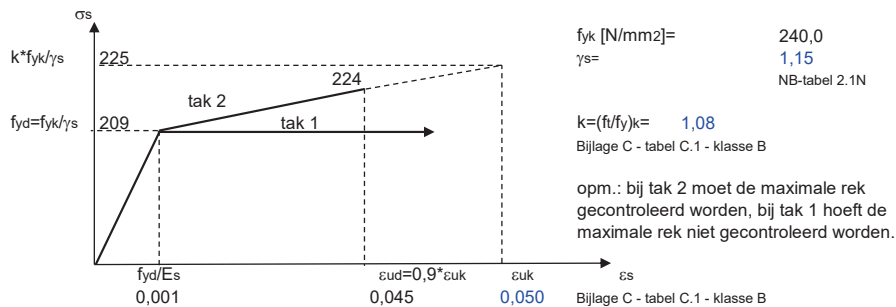
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20,0

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm²] = $2,00E+05$ 3.2.7

13.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 250
H [mm]= 500

Aanwezige wapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	F _s [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
25	2,00	25	3,00	250	2454	209	512,2	25	25,0	9,4

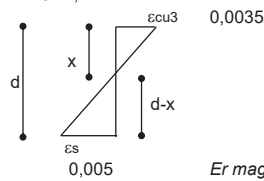
Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 512,2
 $F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$ 192,1
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 453,1
 z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$ 376

M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$ 192,7

$F_s = A_{sa} \cdot f_{yd}$

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ek} \leq 50$ N/mm2
 $f_{\max} = f_{yd} \cdot A_s / A_s = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 453,0593
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 313 **0,61**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,005 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 210,0

F_s [kN]= $A_{sa} \cdot f_{yd} =$ 515,3

$F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$ 193,2

d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 453,0593

z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$ 376

M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$ 193,6

13.3 Bepaling opneembare dwarskracht

B [mm]= 250
H [mm]= 500

13.3.1 Opneembare dwarskracht door beton

art. 6.2.2 $V_{Rd;c}$ [kN] = $[C_{Rd;c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d =$ 77,4 RBK 1.1
met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ 38,1
met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ 58,3 RBK 1.1

$\gamma_c =$ 1,5 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c =$ 1,2 NB-label 2.1N

$C_{Rd;c} = 0,18 / \gamma_c =$ 0,12 NB-6.2.2

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

d [mm] = 453

$k = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2,0$ met d in mm f_{yk} [N/mm²] 240,0
k = 1,66

k₁ = 0,15 NB-6.2.2
k_p = 1 6.2.2 RBK

Asl [mm²] = oppervlakte trekwapening welke $\geq (l_b + d)$ voorbij de beschouwde doorsnede doorloopt = 2454

diam1 [mm ²]	n1 [st]	diam2 [mm ²]	n2 [mm ²]	Asl [mm ²]
25	2	25	3	2454

b_w [mm] = 250

$\rho_1 = A_{sl} / b_w \cdot d \leq 0,02$ $\rho_1 =$ 0,0200

σ_{cp} [N/mm²] = $NED / A_c < 0,2 \cdot f_{cd}$ A_c is oppervlakte van de betondoorsnede σ_{cp} [N/mm²] = 0,0

NED [N] = 0 NED is de normaalkracht in de doorsnede t.g.v. belasting op voorspanning

$v_{min} = 0,035 \cdot k^{1/3} \cdot f_{ck}^{1/2} =$ 0,34 NB-6.2.2
 $v_{min} = 0,83 \cdot k_p^{1/3} \cdot k^{1/3} \cdot f_{ck}^{1/2} / f_{yk}^{1/2} =$ 0,51 RBK-6.2.2

13.3.2 Opneembare dwarskracht door verticale dwarskrachtwapening (indien aanwezig)

art. 6.2.3 $V_{Rd;s}$ [kN] = $[A_{sw} / s] \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta =$ 164,7
met $V_{Rd;max}$ [kN] = $\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) =$ 345,7

θ [gr] = hoek tussen de drukdiagonaal en de as van de ligger loodrecht op de dwarskracht met:
 $1 \leq \cot \theta \leq 2,5$ θ [gr] = 45,0
NB-6.2.3 $\tan \theta$ [gr] = 1,00
 $\cot \theta$ [gr] = 1,00

diam.bgls [mm]	n-snedes [st]	s = h.o.h. [mm]	A _{sw} [mm ²]
9,440697	6	200	420,0

d [mm] = 453

z [mm] = 376

f_{ywd} [N/mm²] = rekenwaarde vloeigrens dwarskrachtwapening = $f_{yk} / \gamma_s =$ 208,7

f_{yk} [N/mm²] = karakteristieke vloeigrens van betonstaal = 240

$\gamma_s =$ 1,15 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_s =$ 1,0 NB-label 2.1N

$\alpha_{cw} =$ 1,00 NB-6.2.3

b_w [mm] = 250

art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$ 13,3

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

art. 3.1.6 $\alpha_{cc} =$ 1,0 NB-3.1.6

art. 3.1.6 $\gamma_c =$ 1,5 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c =$ 1,2 NB-label 2.1N

$v_1 = v = 0,6 \cdot [1 - f_{ck} / 250] =$ 0,55 Indien spanning in dwarskrachtwapening $< 0,8 \cdot f_{yk}$ mag voor v₁ zijn aangehouden: v₁ = 0,6
NB-6.2.3/-6.2.2 voor $f_{ck} \leq 60$ N/mm²

14 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

14.1 Input

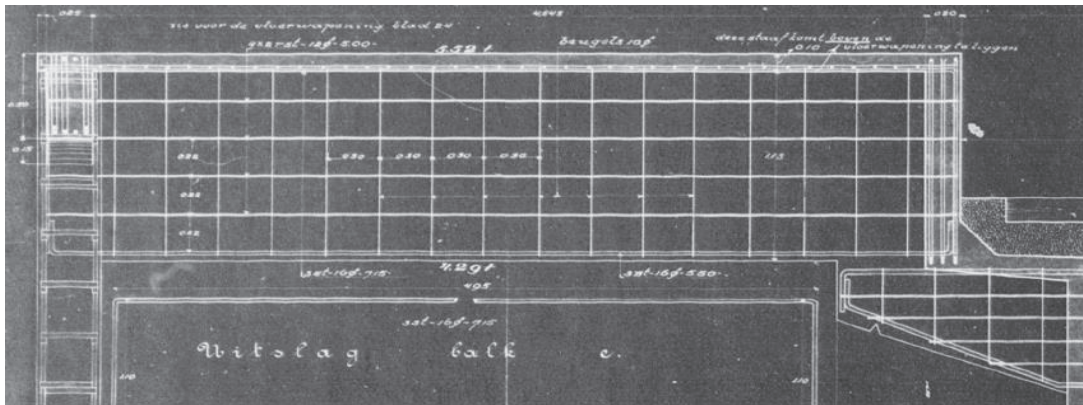
Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtenwerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
92,3	200	1230

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm1]
16	3,00	0	0	25

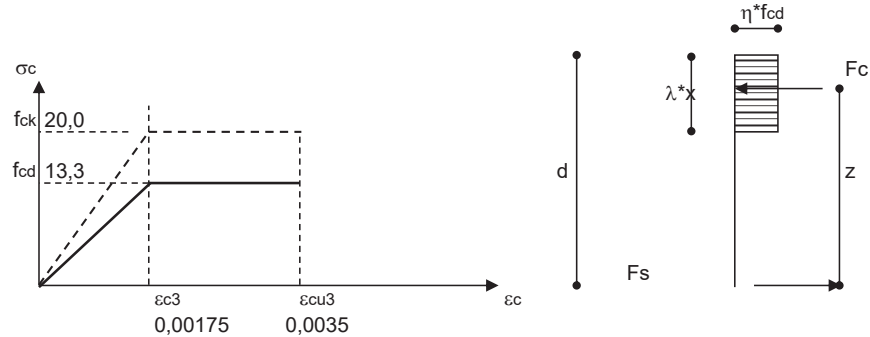


Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

14.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

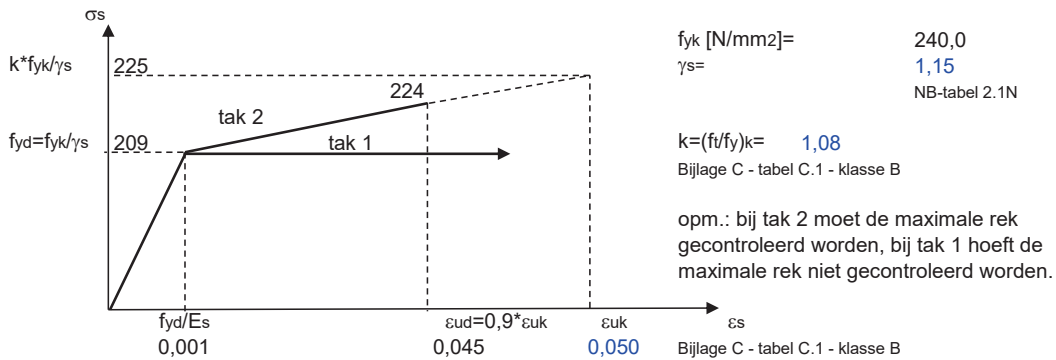
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20,0

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm²] = $2,00E+05$ 3.2.7

14.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 200
H [mm]= 1230

Aanwezige wapening:

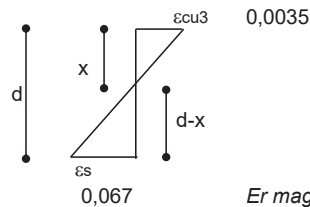
diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	F _s =Asa*f _{yd} [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgl [mm1]
16	3,00	0	0,00	200	603	209	125,9	25	16,0	0,0

Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 125,9
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 59,0
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl} - \text{diam.gem} / 2 =$ 1197,0
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 1173

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 147,7

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm2
 $f_{\max} = f_{yd} * A_s / A_s = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 1197
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 827 **0,07**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag NIET gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,067 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 231,4
 F_s [kN]= $A_s * f_{yd} =$ 139,6
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 65,4
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl} - \text{diam.gem} / 2 =$ 1197
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 1171

M_u [kNm]= $F_s * z =$ tak 2 mag NIET gebruikt worden

15 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

15.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtswerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
0,0	200	1230

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm]
16	3,00	0	0	25

Krachtswerking dwarskracht:

Vd	B	H
[kN]	[mm]	[mm]
101,1	200	1230

Aanwezige verticale dwarskrachtwapening:

diam.bgls	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
10	6	300

Aanwezige schuine dwarskrachtwapening:

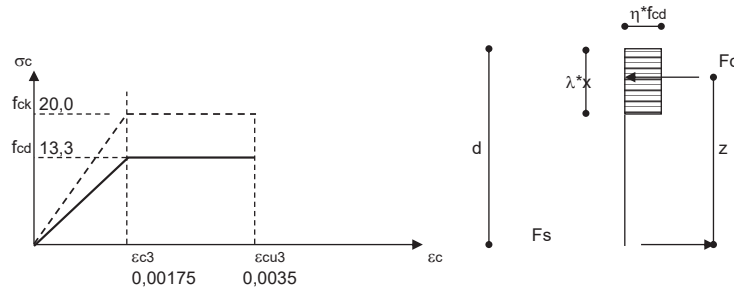
diam.	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
0	0	0

Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

15.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

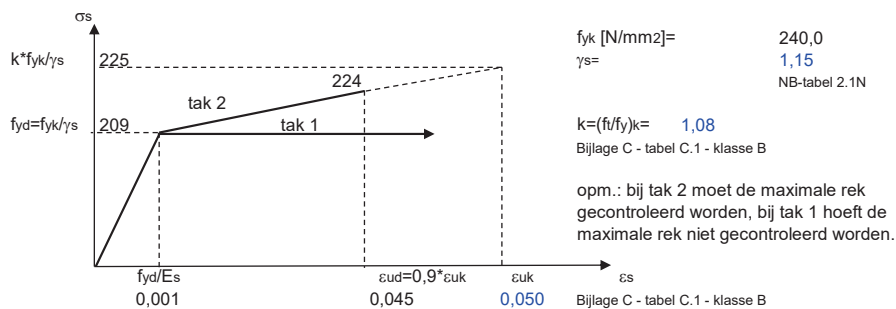
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20,0

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm²] = $2,00E+05$ 3.2.7

15.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 200
H [mm]= 1230

Aanwezige wapening:

diam1	n1	diam2	n2	B	Asa	f _{yd}	F _s	c	diam.gem	diam.bgls
[mm2]	[st]	[mm2]	[st]	[mm1]	[mm2]	[N/mm2]	[kN]	[mm1]	[mm1]	[mm1]
16	3,00	0	0,00	200	603	209	125,9	25	16,0	10,0

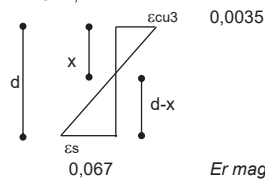
Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 125,9
 $F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$ 59,0
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 1187,0
 z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$ 1163

M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$ 146,5

$F_s = A_{sa} \cdot f_{yd}$

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ek} \leq 50$ N/mm2
 $f_{\max} = f_{yd} \cdot A_s / A_s = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 1187
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 820 **0,07**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag NIET gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,067 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 231,2
 F_s [kN]= $A_{sa} \cdot f_{yd} =$ 139,4
 $F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$ 65,4
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 1187
 z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$ 1161

M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$ tak 2 mag NIET gebruikt worden

15.3 Bepaling opneembare dwarskracht

B [mm]= 200
H [mm]= 1230

15.3.1 Opneembare dwarskracht door beton

art. 6.2.2 $VR_{d;c}$ [kN] = $[CR_{d;c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d =$ 69,1 RBK 1.1
met een minimum van $VR_{d;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ 62,2
met een minimum van $VR_{d;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ 95,3 RBK 1.1

$\gamma_c =$ 1,5 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c =$ 1,2 NB-label 2.1N

$CR_{d;c} = 0,18 / \gamma_c =$ 0,12 NB-6.2.2

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

d [mm] = 1187

$k = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2,0$ met d in mm f_{yk} [N/mm²] 240,0
k = 1,41

k₁ = 0,15 NB-6.2.2
k_p = 1 6.2.2 RBK

Asl [mm²] = oppervlakte trekwapening welke $\geq (l_b + d)$ voorbij de beschouwde doorsnede doorloopt = 603

diam1 [mm ²]	n1 [st]	diam2 [mm ²]	n2 [mm ²]	Asl [mm ²]
16	3	0	0	603

b_w [mm] = 200

$\rho_1 = Asl / b_w \cdot d \leq 0,02$ $\rho_1 =$ 0,0025

σ_{cp} [N/mm²] = $NED / A_c < 0,2 \cdot f_{cd}$ A_c is oppervlakte van de betondoorsnede σ_{cp} [N/mm²] = 0,0

NED [N] = 0 NED is de normaalkracht in de doorsnede t.g.v. belasting op voorspanning

$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} =$ 0,26 NB-6.2.2
 $v_{min} = 0,83 \cdot k_p^{3/2} \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} / f_{yk}^{1/2} =$ 0,40 RBK-6.2.2

15.3.2 Opneembare dwarskracht door verticale dwarskrachtwapening (indien aanwezig)

art. 6.2.3 $VR_{d;s}$ [kN] = $[A_{sw} / s] \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta =$ 380,6
met $VR_{d;max}$ [kN] = $\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) =$ 854,4

θ [gr] = hoek tussen de drukdiagonaal en de as van de ligger loodrecht op de dwarskracht met:
 $1 \leq \cot \theta \leq 2,5$ θ [gr] = 45,0
NB-6.2.3 $\tan \theta$ [gr] = 1,00
 $\cot \theta$ [gr] = 1,00

diam.bgls [mm]	n-snedes [st]	s = h.o.h. [mm]	A _{sw} [mm ²]
10	6	300	471,2

d [mm] = 1187

z [mm] = 1161

f_{ywd} [N/mm²] = rekenwaarde vloeigrens dwarskrachtwapening = $f_{yk} / \gamma_s =$ 208,7

f_{yk} [N/mm²] = karakteristieke vloeigrens van betonstaal = 240

$\gamma_s =$ 1,15 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_s =$ 1,0 NB-label 2.1N

$\alpha_{cw} =$ 1,00 NB-6.2.3

b_w [mm] = 200

art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$ 13,3

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

art. 3.1.6 $\alpha_{cc} =$ 1,0 NB-3.1.6

art. 3.1.6 $\gamma_c =$ 1,5 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c =$ 1,2 NB-label 2.1N

$v_1 = v = 0,6 \cdot [1 - f_{ck} / 250] =$ 0,55 Indien spanning in dwarskrachtwapening $< 0,8 \cdot f_{yk}$ mag voor v₁ zijn aangehouden: v₁ = 0,6
NB-6.2.3/-6.2.2 voor $f_{ck} \leq 60$ N/mm²

16 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

16.1 Input

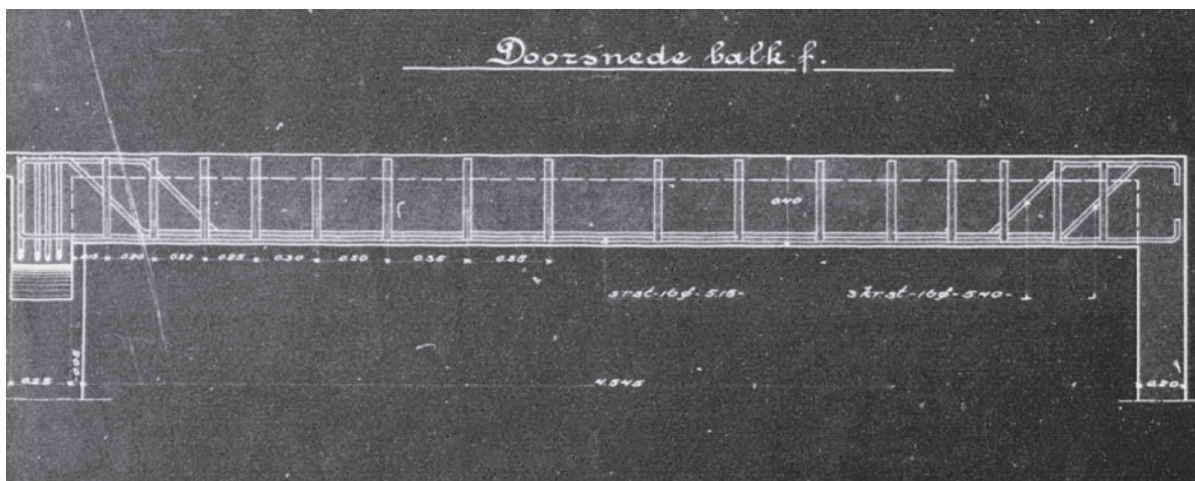
Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtenwerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
69,3	200	400

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm1]
16	3,00	14	3	25

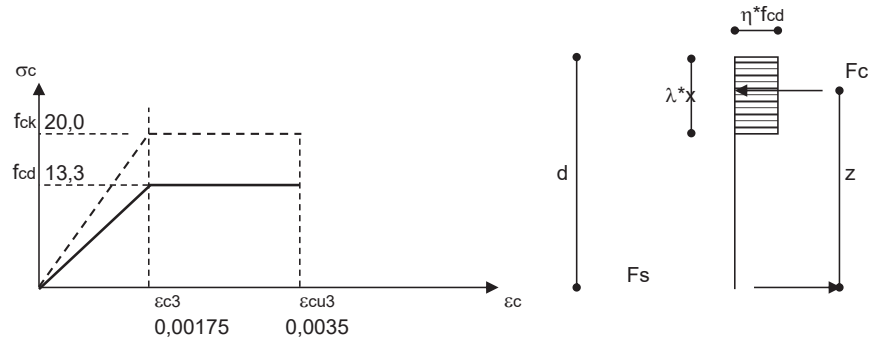


Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

16.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0.8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1.0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

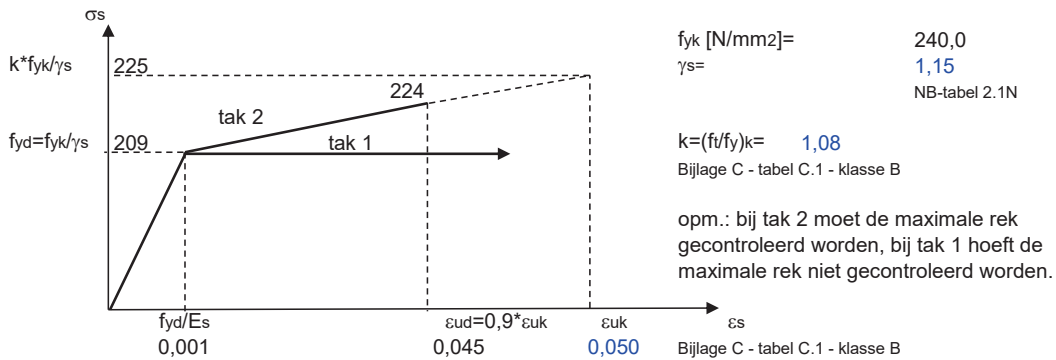
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13.3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20.0

$\alpha_{cc} = 1.0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1.5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1.2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm²] = $2.00E+05$ 3.2.7

16.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 200
H [mm]= 400

Aanwezige wapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	F _s [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgl [mm1]
16	3,00	14	3,00	200	1065	209	222,3	25	15,0	0,0

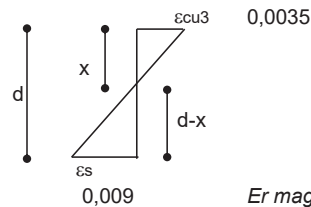
Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 222,3
 $F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$ 104,2
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl} - \text{diam.gem} / 2 =$ 367,5
 z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$ 326

M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$ 72,4

$F_s = A_{sa} \cdot f_{yd}$

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm²
 $f_{max} = f_{yd} \cdot A_s / A_c = f_{yd}$ [N/mm²] = 224
 d [mm]= 367,48335
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 254 **0,41**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,009 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm²] 211,4

F_s [kN]= $A_{sa} \cdot f_{yd} =$ 225,1
 $F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$ 105,5
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl} - \text{diam.gem} / 2 =$ 367,483352
 z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$ 325

M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$ 73,2

17 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

17.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtenwerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
49,5	200	400

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm]
14	3,00	14	3	25

Krachtenwerking dwarskracht:

Vd	B	H
[kN]	[mm]	[mm]
68,5	200	400

Aanwezige verticale dwarskrachtwapening:

diam.bgls	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
9,440697	6	200

Aanwezige schuine dwarskrachtwapening:

diam.	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
0	0	0

Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

17.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 200
H [mm]= 400

Aanwezige wapening:

diam1	n1	diam2	n2	B	Asa	f _{yd}	F _s	c	diam.gem	diam.bgls
[mm2]	[st]	[mm2]	[st]	[mm1]	[mm2]	[N/mm2]	[kN]	[mm1]	[mm1]	[mm1]
14	3,00	14	3,00	200	924	209	192,8	25	14,0	9,4

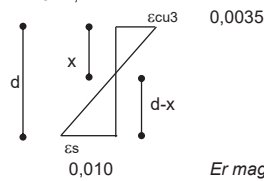
Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 192,8
 $F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 358,6
 z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$ 322

M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$ 62,1

$F_s = A_{sa} \cdot f_{yd}$

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ek} \leq 50$ N/mm2
 $f_{\max} = f_{yd} \cdot A_s / A_s = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 358,5593
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 248 **0,36**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,010 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 211,9

F_s [kN]= $A_{sa} \cdot f_{yd} =$ 195,7

$F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$ 91,7

d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 358,5593

z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$ 322

M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$ 63,0

17.3 Bepaling opneembare dwarskracht

B [mm]= 200
H [mm]= 400

17.3.1 Opneembare dwarskracht door beton

art. 6.2.2 $VR_{d;c}$ [kN] = $[CR_{d;c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d =$ 44,4 RBK 1.1
met een minimum van $VR_{d;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ 25,9
met een minimum van $VR_{d;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ 39,7 RBK 1.1

$\gamma_c =$ 1,5 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c =$ 1,2 NB-label 2.1N

$CR_{d;c} = 0,18 / \gamma_c =$ 0,12 NB-6.2.2

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

d [mm] = 359

$k = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2,0$ met d in mm f_{yk} [N/mm²] 240,0
k = 1,75

k₁ = 0,15 NB-6.2.2
k_p = 1 6.2.2 RBK

Asl [mm²] = oppervlakte trekwapening welke $\geq (l_b + d)$ voorbij de beschouwde doorsnede doorloopt = 924

diam1 [mm ²]	n1 [st]	diam2 [mm ²]	n2 [mm ²]	Asl [mm ²]
14	3	14	3	924

b_w [mm] = 200

$\rho_1 = Asl / b_w \cdot d \leq 0,02$ $\rho_1 =$ 0,0129

σ_{cp} [N/mm²] = $NED / A_c < 0,2 \cdot f_{cd}$ A_c is oppervlakte van de betondoorsnede σ_{cp} [N/mm²] = 0,0

NED [N] = 0 NED is de normaalkracht in de doorsnede t.g.v. belasting op voorspanning

$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} =$ 0,36 NB-6.2.2
 $v_{min} = 0,83 \cdot k_p^{3/2} \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} / f_{yk}^{1/2} =$ 0,55 RBK-6.2.2

17.3.2 Opneembare dwarskracht door verticale dwarskrachtwapening (indien aanwezig)

art. 6.2.3 $VR_{d;s}$ [kN] = $[A_{sw} / s] \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta =$ 141,1
met $VR_{d;max}$ [kN] = $\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) =$ 236,9

θ [gr] = hoek tussen de drukdiagonaal en de as van de ligger loodrecht op de dwarskracht met:
 $1 \leq \cot \theta \leq 2,5$ θ [gr] = 45,0
NB-6.2.3 $\tan \theta$ [gr] = 1,00
 $\cot \theta$ [gr] = 1,00

diam.bgls [mm]	n-snedes [st]	s = h.o.h. [mm]	A _{sw} [mm ²]
9,440697	6	200	420,0

d [mm] = 359

z [mm] = 322

f_{ywd} [N/mm²] = rekenwaarde vloeigrens dwarskrachtwapening = $f_{yk} / \gamma_s =$ 208,7

f_{yk} [N/mm²] = karakteristieke vloeigrens van betonstaal = 240

$\gamma_s =$ 1,15 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_s =$ 1,0 NB-label 2.1N

$\alpha_{cw} =$ 1,00 NB-6.2.3

b_w [mm] = 200

art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$ 13,3

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

art. 3.1.6 $\alpha_{cc} =$ 1,0 NB-3.1.6

art. 3.1.6 $\gamma_c =$ 1,5 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c =$ 1,2 NB-label 2.1N

$v_1 = v = 0,6 \cdot [1 - f_{ck} / 250] =$ 0,55 Indien spanning in dwarskrachtwapening $< 0,8 \cdot f_{yk}$ mag voor v₁ zijn aangehouden: v₁ = 0,6
NB-6.2.3/-6.2.2 voor $f_{ck} \leq 60$ N/mm²

18 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

18.1 Input

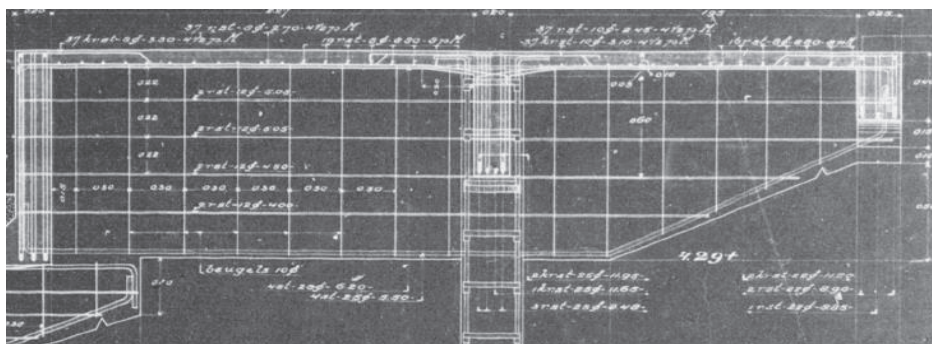
Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtenwerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
0,0	200	1230

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm1]
25	2,00	0	0	25

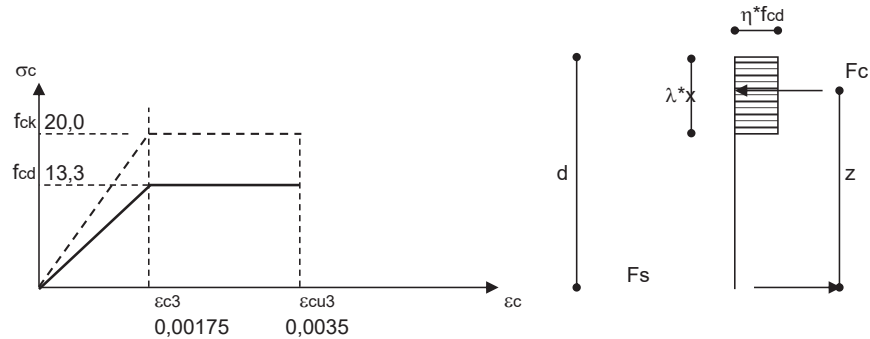


Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

18.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

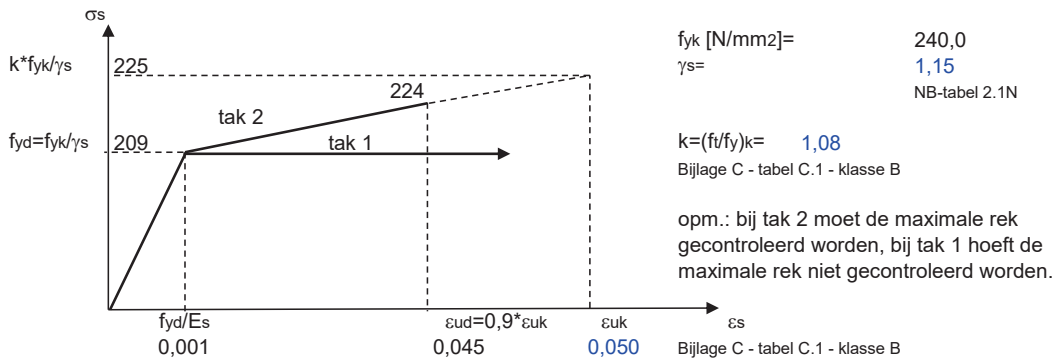
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20,0

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm²] = 2,00E+05 3.2.7

18.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 200
H [mm]= 1230

Aanwezige wapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	F _s [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgl's [mm1]
25	2,00	0	0,00	200	982	209	204,9	25	25,0	0,0

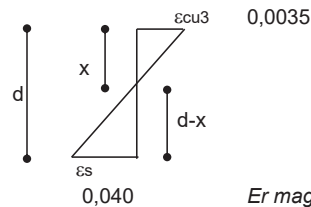
Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 204,9
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 96,0
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl's} - \text{diam.gem} / 2 =$ 1192,5
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 1154

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 236,5

$F_s = A_{sa} * f_{yd}$

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500 / (500 + f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm2
 $f_{max} = f_{yd} * A_s / A_c = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 1192,5
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 824 **0,12**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,040 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 222,0

F_s [kN]= $A_{sa} * f_{yd} =$ 217,9

$F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 102,1

d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl's} - \text{diam.gem} / 2 =$ 1192,5

z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 1152

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 251,0

19 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

19.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtswerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
300,6	200	1230

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm]
25	4,00	0	0	25

Krachtswerking dwarskracht:

Vd	B	H
[kN]	[mm]	[mm]
198,4	200	1230

Aanwezige verticale dwarskrachtwapening:

diam.bgls	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
10	4	300

Aanwezige schuine dwarskrachtwapening:

diam.	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
0	0	0

Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

19.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 200
H [mm]= 1230

Aanwezige wapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	Fs [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
25	4,00	0	0,00	200	1963	209	409,8	25	25,0	10,0

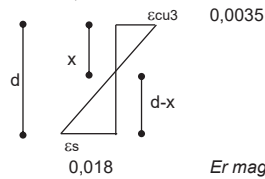
Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 409,8
 $F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 1182,5
 z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$ 1106

M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$ 453,1

$F_s = A_{sa} \cdot f_{yd}$

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500 / (500 + f)$ voor $f_{ek} \leq 50$ N/mm2
 $f_{\max} = f_{yd} \cdot A_s / A_c = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 1182,5
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 817 **0,24**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,018 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 214,5

F_s [kN]= $A_{sa} \cdot f_{yd} =$ 421,2

$F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$ 197,4

d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 1182,5

z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$ 1104

M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$ 464,8

19.3 Bepaling opneembare dwarskracht

B [mm]= 200
H [mm]= 1230

19.3.1 Opneembare dwarskracht door beton

art. 6.2.2 $V_{Rd;c}$ [kN] = $[CR_{d;c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d =$ 102,2 RBK 1.1
met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ 62,1
met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ 95,0 RBK 1.1

$\gamma_c =$ 1,5 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c =$ 1,2 NB-label 2.1N

$CR_{d;c} = 0,18 / \gamma_c =$ 0,12 NB-6.2.2

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

d [mm] = 1183

$k = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2,0$ met d in mm f_{yk} [N/mm²] 240,0
 $k =$ 1,41

$k_1 =$ 0,15 NB-6.2.2
 $k_p =$ 1 6.2.2 RBK

A_{sl} [mm²] = oppervlakte trekwapening welke $\geq (l_b + d)$ voorbij de beschouwde doorsnede doorloopt = 1963

diam1 [mm ²]	n1 [st]	diam2 [mm ²]	n2 [mm ²]	A _{sl} [mm ²]
25	4	0	0	1963

b_w [mm] = 200

$\rho_1 = A_{sl} / b_w \cdot d \leq 0,02$ $\rho_1 =$ 0,0083

σ_{cp} [N/mm²] = $NED / A_c < 0,2 \cdot f_{cd}$ A_c is oppervlakte van de betondoorsnede σ_{cp} [N/mm²] = 0,0

NED [N] = 0 NED is de normaalkracht in de doorsnede t.g.v. belasting op voorspanning

$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} =$ 0,26 NB-6.2.2
 $v_{min} = 0,83 \cdot k_p^{3/2} \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} / f_{yk}^{1/2} =$ 0,40 RBK-6.2.2

19.3.2 Opneembare dwarskracht door verticale dwarskrachtwapening (indien aanwezig)

art. 6.2.3 $V_{Rd;s}$ [kN] = $[A_{sw} / s] \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta =$ 241,2
met $V_{Rd;max}$ [kN] = $\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) =$ 812,2

θ [gr] = hoek tussen de drukdiagonaal en de as van de ligger loodrecht op de dwarskracht met:
 $1 \leq \cot \theta \leq 2,5$ θ [gr] = 45,0
NB-6.2.3 $\tan \theta$ [gr] = 1,00
 $\cot \theta$ [gr] = 1,00

diam.bgls [mm]	n-snedes [st]	s = h.o.h. [mm]	A _{sw} [mm ²]
10	4	300	314,2

d [mm] = 1183

z [mm] = 1104

f_{ywd} [N/mm²] = rekenwaarde vloeigrens dwarskrachtwapening = $f_{yk} / \gamma_s =$ 208,7

f_{yk} [N/mm²] = karakteristieke vloeigrens van betonstaal = 240

$\gamma_s =$ 1,15 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_s =$ 1,0 NB-label 2.1N

$\alpha_{cw} =$ 1,00 NB-6.2.3

b_w [mm] = 200

art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$ 13,3

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

art. 3.1.6 $\alpha_{cc} =$ 1,0 NB-3.1.6

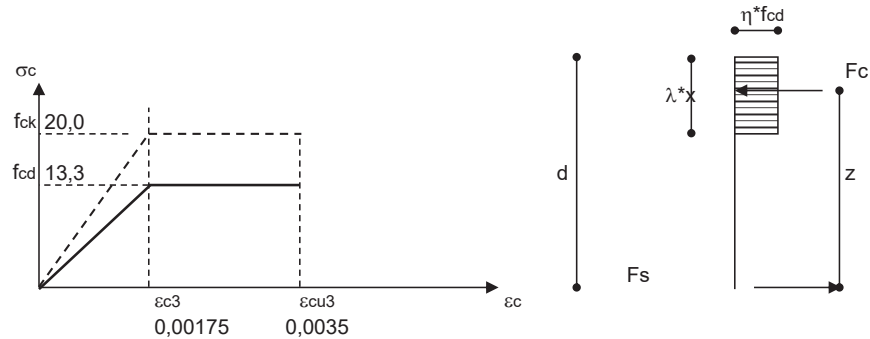
art. 3.1.6 $\gamma_c =$ 1,5 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c =$ 1,2 NB-label 2.1N

$v_1 = v = 0,6 \cdot [1 - f_{ck} / 250] =$ 0,55 Indien spanning in dwarskrachtwapening $< 0,8 \cdot f_{yk}$ mag voor v_1 zijn aangehouden: $v_1 =$ 0,6
NB-6.2.3/-6.2.2 voor $f_{ck} \leq 60$ N/mm²

20.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

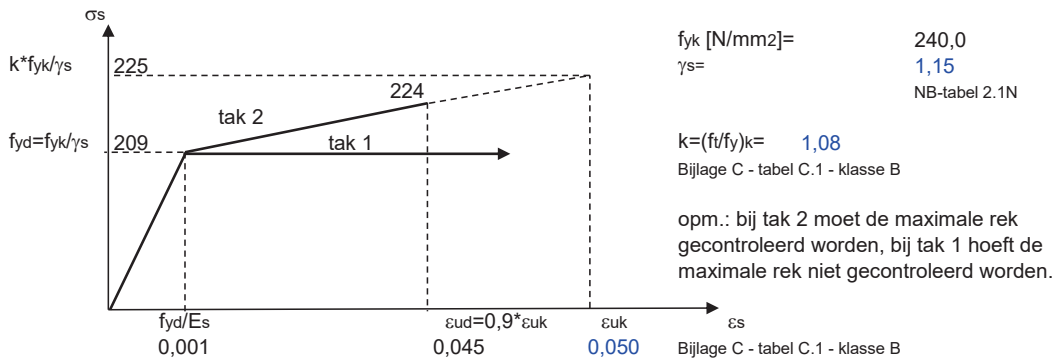
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20,0

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



f_{yk} [N/mm²] = 240,0
 $\gamma_s = 1,15$ NB-tabel 2.1N

$k = (f_t / f_y)_k = 1,08$
Bijlage C - tabel C.1 - klasse B

opm.: bij tak 2 moet de maximale rek gecontroleerd worden, bij tak 1 hoeft de maximale rek niet gecontroleerd worden.

In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm²] = $2,00E+05$ 3.2.7

20.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 200
H [mm]= 800

Aanwezige wapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	F _s [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
22	4,00	0	0,00	200	1521	209	317,3	25	22,0	0,0

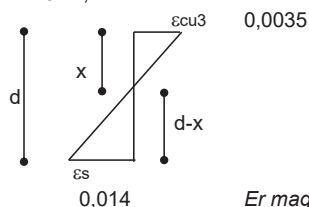
Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 317,3
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 148,7
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 764,0
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 705

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 223,6

$F_s = A_{sa} * f_{yd}$

F_s [kN] 317,3
 c [mm1] 25
 diam.gem [mm1] 22,0
 diam.bgls [mm1] 0,0
 Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm2
 $f_{\text{max}} = f_{yd} * A_s / A_s = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 764
 $x_u/d =$ 0,69
 x_u [mm]= 528
 U.C. **0,28**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,014 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 213,3

F_s [kN]= $A_{sa} * f_{yd} =$ 324,3
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 152,0
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 764
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 703

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 228,0

21 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

21.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtswerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
212,3	200	800

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm ¹]
32	4,00	0	0	25

Krachtswerking dwarskracht:

Vd	B	H
[kN]	[mm]	[mm]
388,1	200	800

Aanwezige verticale dwarskrachtwapening:

diam.bgls	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
10	4	300

Aanwezige schuine dwarskrachtwapening:

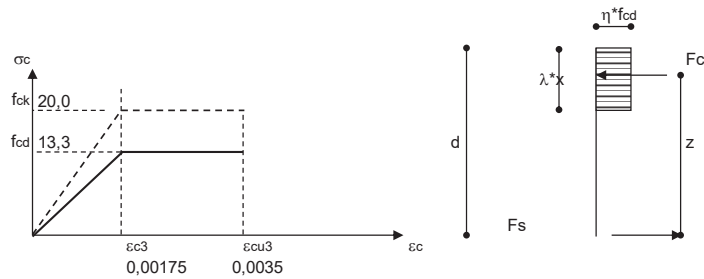
diam.	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
0	0	0

Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

21.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50 \text{ Mpa}$
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50 \text{ Mpa}$

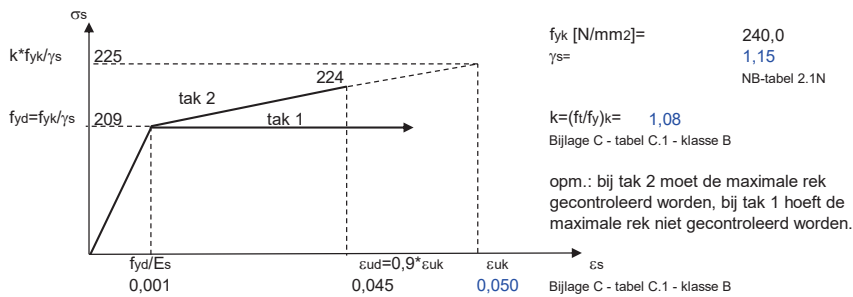
art. 3.1.6 $f_{cd} [\text{N/mm}^2] = \text{rekenwaarde van druksterkte van beton} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

$f_{ck} [\text{N/mm}^2] = \text{karakteristieke cilinderdruksterkte van beton} = 20,0$

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

$E_s [\text{N/mm}^2] = 2,00\text{E}+05$ 3.2.7

21.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 200
H [mm]= 800

Aanwezige wapening:

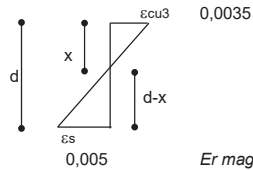
diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	Fs=Asa*f _{yd} [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
32	4,00	0	0,00	200	3217	209	671,4	25	32,0	10,0

Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 671,4
 $F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$ 314,7
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 749,0
 z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$ 623

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500 / (500 + f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm²
 $f_{\max} = f_{yd} \cdot A_s / A_s = f_{yd}$ [N/mm²]= 224
 d [mm]= 749
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 517 **0,61**

M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$ 418,3

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,005 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm²] 210,0
 F_s [kN]= $A_{sa} \cdot f_{yd} =$ 675,5
 $F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B) =$ 316,7
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 749
 z [mm]= $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x) =$ 622

M_u [kNm]= $F_s \cdot z =$ 420,4

21.3 Bepaling opneembare dwarskracht

B [mm]= 200
H [mm]= 800

21.3.1 Opneembare dwarskracht door beton

art. 6.2.2 $V_{Rd;c}$ [kN] = $[C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d =$ 93,2 RBK 1.1
met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ 43,8
met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ 67,0 RBK 1.1

$\gamma_c =$ 1,5 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c =$ 0,12 NB-6.2.2

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

d [mm] = 749

$k = 1 + \sqrt{200/d} \leq 2,0$ met d in mm f_{yk} [N/mm²] 240,0
k = 1,52

$k_1 =$ 0,15 NB-6.2.2

$k_p =$ 1 6.2.2 RBK

A_{sl} [mm²] = oppervlakte trekwapening welke $\geq (l_b + d)$ voorbij de beschouwde doorsnede doorloopt = 3217

diam1 [mm ²]	n1 [st]	diam2 [mm ²]	n2 [mm ²]	A_{sl} [mm ²]
32	4	0	0	3217

b_w [mm] = 200

$\rho_1 = A_{sl} / b_w \cdot d \leq 0,02$ $\rho_1 =$ 0,0200

σ_{cp} [N/mm²] = $NED / A_c < 0,2 \cdot f_{cd}$ A_c is oppervlakte van de betondoorsnede σ_{cp} [N/mm²] = 0,0

NED [N] = 0 NED is de normaalkracht in de doorsnede t.g.v. belasting op voorspanning

$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} =$ 0,29 NB-6.2.2
 $v_{min} = 0,83 \cdot k_p^{3/2} \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} / f_{yk}^{1/2} =$ 0,45 RBK-6.2.2

21.3.2 Opneembare dwarskracht door verticale dwarskrachtwapening (indien aanwezig)

art. 6.2.3 $V_{Rd;s}$ [kN] = $[A_{sw} / s] \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta =$ 136,0
met $V_{Rd,max}$ [kN] = $\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) =$ 458,0

θ [gr] = hoek tussen de drukdiagonaal en de as van de ligger loodrecht op de dwarskracht met:

$1 \leq \cot \theta \leq 2,5$ θ [gr] = 45,0
NB-6.2.3 $\tan \theta$ [gr] = 1,00
 $\cot \theta$ [gr] = 1,00

diam.bgls [mm]	n-sneden [st]	s = h.o.h. [mm]	A_{sw} [mm ²]
10	4	300	314,2

d [mm] = 749

z [mm] = 622

f_{ywd} [N/mm²] = rekenwaarde vloeigrens dwarskrachtwapening = $f_{yk} / \gamma_s =$ 208,7

f_{yk} [N/mm²] = karakteristieke vloeigrens van betonstaal = 240

$\gamma_s =$ 1,15 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_s = 1,0$ NB-tabel 2.1N

$\alpha_{cw} =$ 1,00 NB-6.2.3

b_w [mm] = 200

art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$ 13,3

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

art. 3.1.6 $\alpha_{cc} =$ 1,0 NB-3.1.6

art. 3.1.6 $\gamma_c =$ 1,5 n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

$v_1 = v = 0,6 \cdot [1 - f_{ck} / 250] =$ 0,55 Indien spanning in dwarskrachtwapening $< 0,8 \cdot f_{yk}$ mag voor
 v_1 zijn aangehouden: $v_1 =$ 0,6
NB-6.2.3/-6.2.2 voor $f_{ck} \leq 60$ N/mm²

Opneembare dwarskracht door beton	$V_{Rd;c}$ [kN] =	93,2
Opneembare dwarskracht door verticale dwarskrachtwapening	$V_{Rd;s}$ [kN] =	136,0
Opneembare dwarskracht door schuine dwarskrachtwapening	$V_{Rd;s}$ [kN] =	0,0

22 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

22.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtenwerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
5,8	1000	100

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm2]	[st]	[mm2]	[st]	[mm1]
8	8,33	0	0	25

Krachtenwerking op verdeelwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
	1000	100

Aanwezige verdeelwapening:

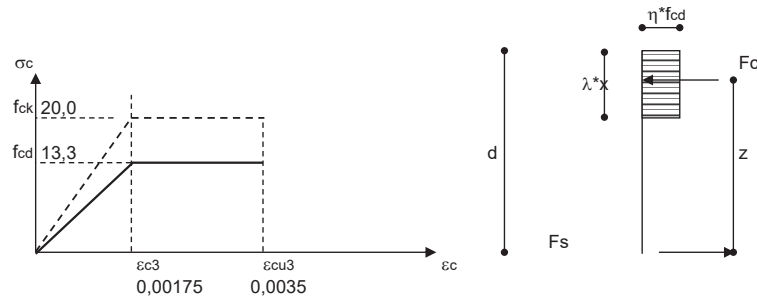
diam1	n1	diam2	n2	c
[mm2]	[st]	[mm2]	[st]	[mm1]
8	6,67	0	0,00	33

Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

22.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

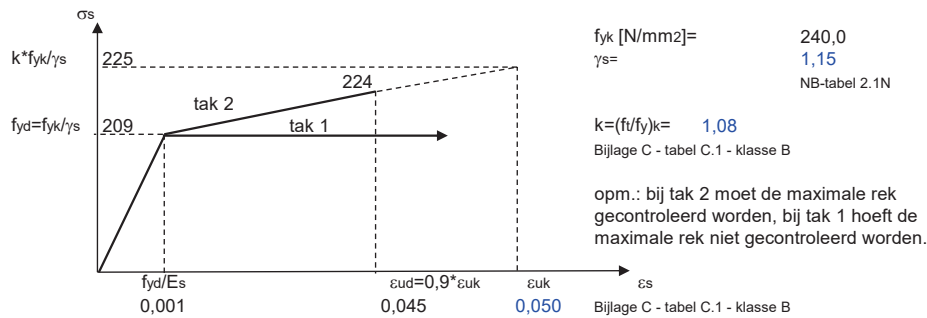
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20,0

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan $\epsilon_{s,d}$ wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm²] = $2,00E+05$ 3.2.7

22.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 1000
H [mm]= 100

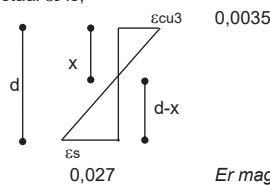
Aanwezige wapening:							Fs=Asa*f _{yd}			
diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	Fs [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
8	8,33	0	0,00	1000	419	209	87,4	25	8,0	0,0

Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 87,4
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 8,2
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 71,0
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 68

Mu [kNm]= $F_s * z =$ 5,9

De rek in het betonstaal ϵ_s is;

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500 / (500 + f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm²
 $f_{max} = f_{yd} * A_s / A_s = f_{yd}$ [N/mm²]= 224
 d [mm]= 71
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 49 **0,17**



Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,027 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm²] 217,5
 F_s [kN]= $A_s * f_{yd} =$ 91,1
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 8,5
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 71
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 68

Mu [kNm]= $F_s * z =$ 6,2

22.2.2 Opneembaar moment verdeelwapening

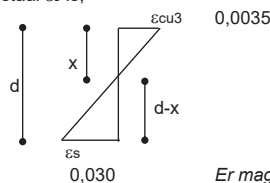
B [mm]= 1000
H [mm]= 100

Aanwezige wapening:							Fs=Asa*f _{yd}			
diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	Fs [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
8	6,666667	0	0	1000	335,1	209	69,9	33	8,0	0,0

Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 69,9
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 6,6
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 63,0
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 60,4

Mu [kNm]= $F_s * z =$ 4,2

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500 / (500 + f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm²
 $f_{max} = f_{yd} * A_s / A_s = f_{yd}$ [N/mm²]= 224
 d [mm]= 63
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 44 **0,15**



Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,030 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm²] 218,6
 F_s [kN]= $A_s * f_{yd} =$ 73,3
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 6,9
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 63
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 60

Mu [kNm]= $F_s * z =$ 4,4

23 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

23.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtswerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
	1000	100

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm2]	[st]	[mm2]	[st]	[mm1]
8	10,00	0	0	25

Krachtswerking op verdeelwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
	1000	100

Aanwezige verdeelwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm2]	[st]	[mm2]	[st]	[mm1]
0,00	0,00	0	0	33

Krachtswerking dwarskracht:

Vd	B	H
[kN]	[mm]	[mm]
19,4	1000	100

Aanwezige verticale dwarskrachtwapening:

diam.bgls	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
0	0	0

Aanwezige schuine dwarskrachtwapening:

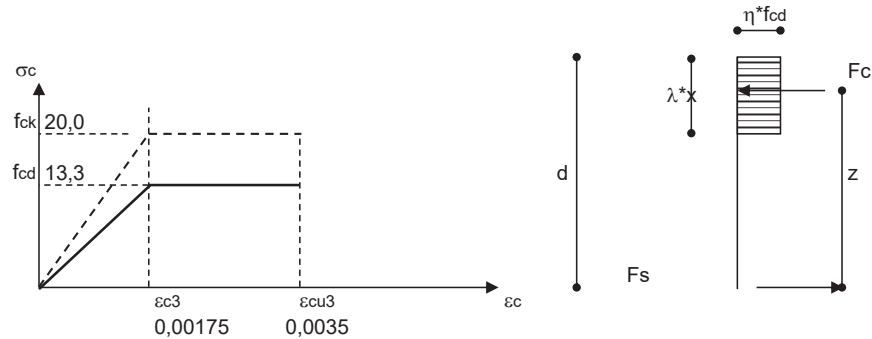
diam.	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
0	0	0

Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

23.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50 \text{ Mpa}$
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50 \text{ Mpa}$

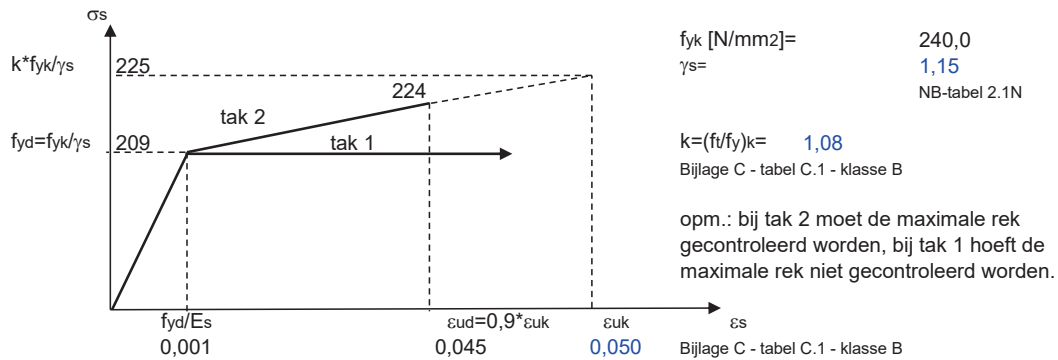
art. 3.1.6 $f_{cd} [\text{N/mm}^2] = \text{rekenwaarde van druksterkte van beton} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

$f_{ck} [\text{N/mm}^2] = \text{karakteristieke cilinderdruksterkte van beton} = 20,0$

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

$E_s [\text{N/mm}^2] = 2,00\text{E}+05$ 3.2.7

23.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 1000
H [mm]= 100

Aanwezige wapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	Fs [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
8	10,00	0	0,00	1000	503	209	104,9	25	8,0	0,0

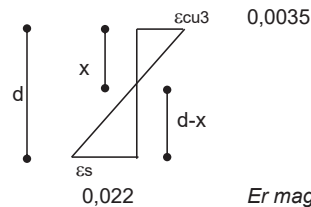
Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 104,9
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 9,8
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 71,0
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 67

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 7,0

$F_s = A_{sa} * f_{yd}$

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm2
 $f_{max} = f_{yd} * A_s / A_{sa} = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 71
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 49 **0,20**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,022 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 215,8

F_s [kN]= $A_{sa} * f_{yd} =$ 108,5
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 10,2
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 71
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 67

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 7,3

23.2.2 Opneembaar moment verdeelwapening

B [mm]= 1000
H [mm]= 100

Aanwezige wapening:

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	Fs [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
0,00001	0,00001	0	0	1000	0,0	209	0,0	33	0,0	0,0

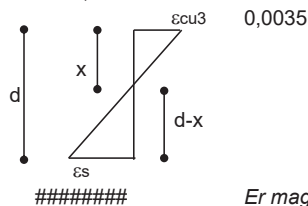
Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 0,0
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 0,0
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 67,0
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 67,0

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 0,0

$F_s = A_{sa} * f_{yd}$

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm2
 $f_{max} = f_{yd} * A_s / A_{sa} = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 66,999995
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 46 **0,00**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag NIET gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van ##### is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm²] #####
 F_s [kN] = $A_{sa} \cdot f_{yd}$ = 4,1
 $F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm] = $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B)$ = 0,4
 d [mm] = $H - c - \text{diam. bgl. s-diam. gem.} / 2$ = 66,999995
 z [mm] = $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x)$ = 67

M_u [kNm] = $F_s \cdot z$ = tak 2 mag NIET gebruikt worden

23.3 Bepaling opneembare dwarskracht

B [mm] = 1000

H [mm] = 100

23.3.1 Opneembare dwarskracht door beton

art. 6.2.2 $V_{Rd;c}$ [kN] = $[C_{Rd;c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$ = 49,5 RBK 1.1
 met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$ = 31,4
 met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$ = 63,3 RBK 1.1

γ_c = 1,5 n.b. voor buitengewone situaties γ_c = 1,2 NB-tabel 2.1N

$C_{Rd;c}$ = 0,18 / γ_c = 0,12 NB-6.2.2

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

d [mm] = 71

$k = 1 + \sqrt{200/d} \leq 2,0$ met d in mm f_{yk} [N/mm²] 240,0
 $k = 2,00$

k_1 = 0,15 NB-6.2.2

k_p = 1,2 6.2.2 RBK

A_{sl} [mm²] = oppervlakte trekwapening welke $\geq (l_b + d)$ voorbij de beschouwde doorsnede doorloopt = 503

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [mm2]	A_{sl} [mm2]
8	10	0	0	503

b_w [mm] = 1000

$\rho_1 = A_{sl} / b_w \cdot d \leq 0,02$ ρ_1 = 0,0071

σ_{cp} [N/mm²] = $NED / A_c < 0,2 \cdot f_{cd}$ A_c is oppervlakte van de betondoorsnede σ_{cp} [N/mm²] = 0,0

NED [N] = 0 NED is de normaalkracht in de doorsnede t.g.v. belasting op voorspanning

$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ = 0,44 NB-6.2.2

$v_{min} = 0,83 \cdot k_p^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} / f_{yk}^{1/2}$ = 0,89 RBK-6.2.2

24 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

24.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtenwerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
	1000	100

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm ¹]
10	9,00	0	0	25

Krachtenwerking op verdeelwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
	1000	100

Aanwezige verdeelwapening:

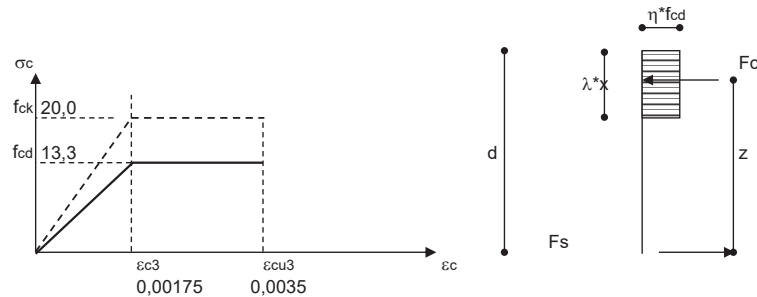
diam1	n1	diam2	n2	c
[mm ²]	[st]	[mm ²]	[st]	[mm ¹]
8	8,00	0	0,00	35

Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

24.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50 \text{ Mpa}$
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50 \text{ Mpa}$

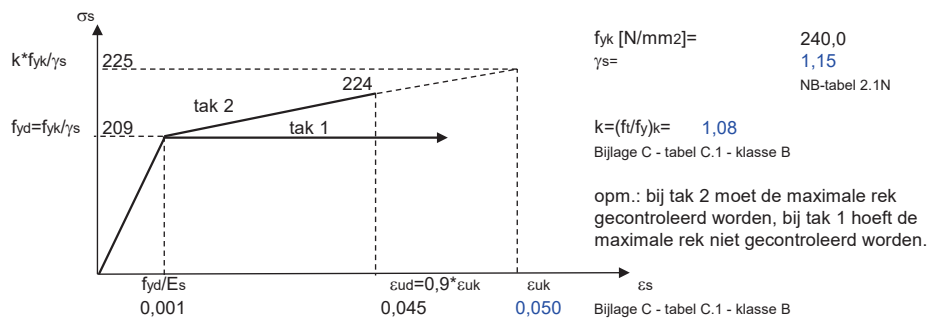
art. 3.1.6 $f_{cd} [\text{N/mm}^2] = \text{rekenwaarde van druksterkte van beton} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

$f_{ck} [\text{N/mm}^2] = \text{karacteristieke cilinderdruksterkte van beton} = 20,0$

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

$E_s [\text{N/mm}^2] = 2,00\text{E}+05$ 3.2.7

24.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 1000
H [mm]= 100

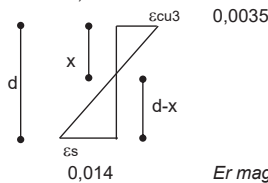
Aanwezige wapening:							Fs=Asa*f _{yd}			
diam1	n1	diam2	n2	B	Asa	f _{yd}	Fs	c	diam.gem	diam.bgl
[mm2]	[st]	[mm2]	[st]	[mm1]	[mm2]	[N/mm2]	[kN]	[mm1]	[mm1]	[mm1]
10	9,00	0	0,00	1000	707	209	147,5	25	10,0	0,0

Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 147,5
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) = 13,8$
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl} - \text{diam.gem} / 2 = 70,0$
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) = 64$

Mu [kNm]= $F_s * z = 9,5$

De rek in het betonstaal ϵ_s is;

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm²
 $f_{max} = f_{yd} * A_s / A_s = f_{yd}$ [N/mm²] = 224
 d [mm]= 70
 $x_u/d = 0,69$ U.C.
 x_u [mm]= 48 **0,29**



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,014 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm²] 213,2
 F_s [kN]= $A_s * f_{yd} = 150,7$
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) = 14,1$
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl} - \text{diam.gem} / 2 = 70$
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) = 64$

Mu [kNm]= $F_s * z = 9,7$

24.2.2 Opneembaar moment verdeelwapening

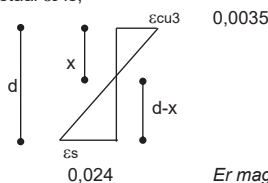
B [mm]= 1000
H [mm]= 100

Aanwezige wapening:							Fs=Asa*f _{yd}			
diam1	n1	diam2	n2	B	Asa	f _{yd}	Fs	c	diam.gem	diam.bgl
[mm2]	[st]	[mm2]	[st]	[mm1]	[mm2]	[N/mm2]	[kN]	[mm1]	[mm1]	[mm1]
8	8	0	0	1000	402,1	209	83,9	35	8,0	0,0

Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 83,9
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) = 7,9$
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl} - \text{diam.gem} / 2 = 61,0$
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) = 57,9$

Mu [kNm]= $F_s * z = 4,9$

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm²
 $f_{max} = f_{yd} * A_s / A_s = f_{yd}$ [N/mm²] = 224
 d [mm]= 61
 $x_u/d = 0,69$ U.C.
 x_u [mm]= 42 **0,19**



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,024 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm²] 216,4
 F_s [kN]= $A_s * f_{yd} = 87,0$
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) = 8,2$
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgl} - \text{diam.gem} / 2 = 61$
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) = 58$

Mu [kNm]= $F_s * z = 5,0$

25 Toetsing rechthoekige betondoorsnede - volgens EC2

25.1 Input

Input: f_{ck} [N/mm²]=karakteristieke cilinderdruksterkte van beton= 20,0
 f_{yk} [N/mm²]= karakteristieke vloeigrens van betonstaal= 240,0

Krachtswerking op hoofdwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
	1000	100

Aanwezige hoofdwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm2]	[st]	[mm2]	[st]	[mm1]
10	4,50	8	5	25

Krachtswerking op verdeelwapening:

Md	B	H
[kNm]	[mm]	[mm]
	1000	100

Aanwezige verdeelwapening:

diam1	n1	diam2	n2	c
[mm2]	[st]	[mm2]	[st]	[mm1]
0,00	0,00	0	0	35

Krachtswerking dwarskracht:

Vd	B	H
[kN]	[mm]	[mm]
19,4	1000	100

Aanwezige verticale dwarskrachtwapening:

diam.bgls	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
0	0	0

Aanwezige schuine dwarskrachtwapening:

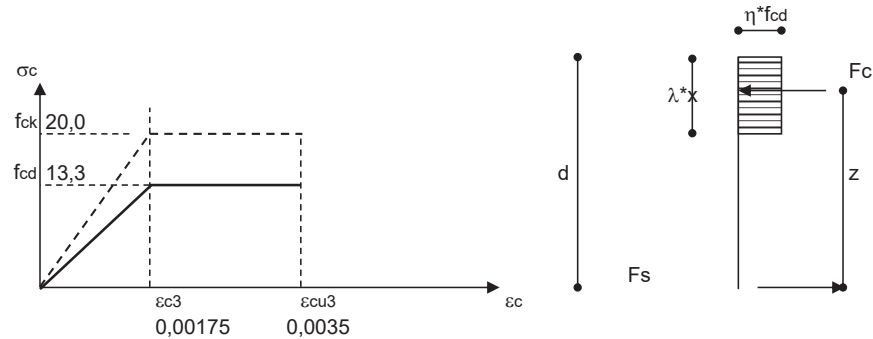
diam.	n-snedes	s= h.o.h.
[mm]	[st]	[mm]
0	0	0

Voor input van diverse parameters zie onderstaande paragrafen.

25.2 Bepaling opneembare momenten

Rechthoekige doorsnede

art. 3.1.7 beton



$\lambda = 0,8$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa
 $\eta = 1,0$ voor $f_{ck} \leq 50$ Mpa

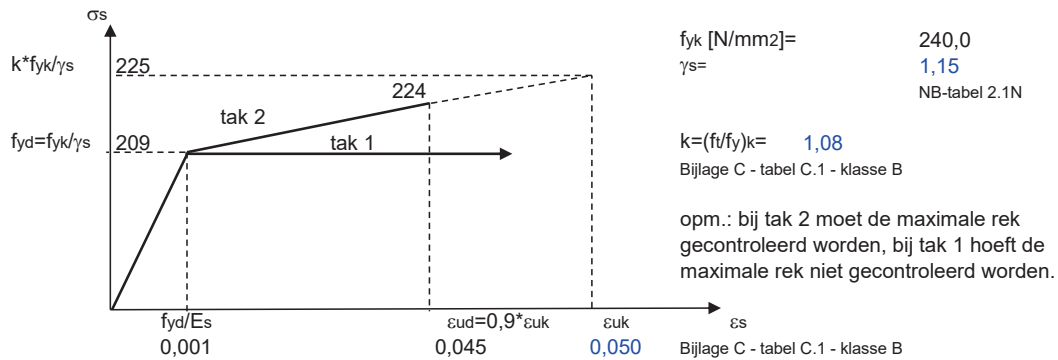
art. 3.1.6 f_{cd} [N/mm²] = rekenwaarde van druksterkte van beton = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3$

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte van beton = 20,0

$\alpha_{cc} = 1,0$ NB-3.1.6

$\gamma_c = 1,5$ n.b. voor buitengewone situaties $\gamma_c = 1,2$ NB-tabel 2.1N

art. 3.2.7 betonstaal



In eerste instantie wordt gerekend met tak 1. Als de rek van de staven kleiner of gelijk is aan ϵ_{ud} wordt ook gerekend met tak 2.

E_s [N/mm²] = $2,00E+05$ 3.2.7

25.2.1 Opneembaar moment hoofdwapening

B [mm]= 1000
H [mm]= 100

Aanwezige wapening:

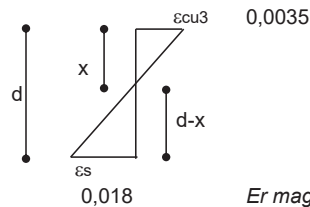
diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	Fs=Asa*f _{yd} [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
10	4,50	8	4,50	1000	580	209	121,0	25	9,1	0,0

Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 121,0
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 11,3
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 70,5
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 66

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 8,0

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm2
 $f_{max} = f_{yd} * A_s / A_s = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 70,472307
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 49 **0,23**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag ook gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van 0,018 is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm2] 214,6
 F_s [kN]= $A_s * f_{yd} =$ 124,4
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 11,7
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 70,4723074
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 66

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 8,2

25.2.2 Opneembaar moment verdeelwapening

B [mm]= 1000
H [mm]= 100

Aanwezige wapening:

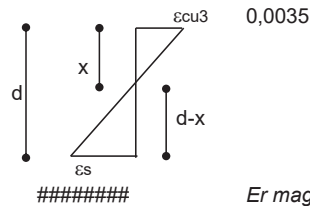
diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [st]	B [mm1]	Asa [mm2]	f _{yd} [N/mm2]	Fs=Asa*f _{yd} [kN]	c [mm1]	diam.gem [mm1]	diam.bgls [mm1]
0,00001	0,001	0	0	1000	0,0	209	0,0	35	0,0	0,0

Met $\Sigma H=0$ volgt $F_c=F_s$, zodat F_c [kN]= 0,0
 $F_c = \lambda * x * \eta * f_{cd} * B$, hieruit volgt x [mm]= $F_c / (\lambda * \eta * f_{cd} * B) =$ 0,0
 d [mm]= $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2 =$ 65,0
 z [mm]= $d - 0,5 * (\lambda * x) =$ 65,0

M_u [kNm]= $F_s * z =$ 0,0

Toetsing hoogte drukzone : NB-6.1(8)
 $x_u/d \leq 500/(500+f)$ voor $f_{ck} \leq 50$ N/mm2
 $f_{max} = f_{yd} * A_s / A_s = f_{yd}$ [N/mm2]= 224
 d [mm]= 64,999995
 $x_u/d =$ 0,69 U.C.
 x_u [mm]= 45 **0,00**

De rek in het betonstaal ϵ_s is;



Er mag NIET gerekend worden met tak 2

Berekening met tak 2

Bij ϵ_s van ##### is de maximaal toelaatbare staalspanning f_{yd} [N/mm²] #####
 F_s [kN] = $A_{sa} \cdot f_{yd}$ = 4,0
 $F_c = \lambda \cdot x \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B$, hieruit volgt x [mm] = $F_c / (\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot B)$ = 0,4
 d [mm] = $H - c - \text{diam.bgls} - \text{diam.gem} / 2$ = 64,999995
 z [mm] = $d - 0,5 \cdot (\lambda \cdot x)$ = 65

M_u [kNm] = $F_s \cdot z$ = tak 2 mag NIET gebruikt worden

25.3 Bepaling opneembare dwarskracht

B [mm] = 1000
 H [mm] = 100

25.3.1 Opneembare dwarskracht door beton

art. 6.2.2 $V_{Rd;c}$ [kN] = $[C_{Rd;c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$ = 51,6 RBK 1.1
 met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$ = 31,2
 met een minimum van $V_{Rd;c}$ [kN] = $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$ = 62,8 RBK 1.1

γ_c = 1,5 n.b. voor buitengewone situaties γ_c = 1,2 NB-tabel 2.1N

$C_{Rd;c}$ = 0,18 / γ_c = 0,12 NB-6.2.2

f_{ck} [N/mm²] = karakteristieke cilinderdruksterkte na 28 dagen = 20,0

d [mm] = 70

$k = 1 + \sqrt{200/d} \leq 2,0$ met d in mm f_{yk} [N/mm²] 240,0
 $k = 2,00$

k_1 = 0,15 NB-6.2.2

k_p = 1,2 6.2.2 RBK

A_{sl} [mm²] = oppervlakte trekwapening welke $\geq (l_b + d)$ voorbij de beschouwde doorsnede doorloopt = 580

diam1 [mm2]	n1 [st]	diam2 [mm2]	n2 [mm2]	A_{sl} [mm2]
10	5	8	5	580

b_w [mm] = 1000

$\rho_1 = A_{sl} / b_w \cdot d \leq 0,02$ ρ_1 = 0,0082

σ_{cp} [N/mm²] = $NED / A_c < 0,2 \cdot f_{cd}$ A_c is oppervlakte van de betondoorsnede σ_{cp} [N/mm²] = 0,0

NED [N] = 0 NED is de normaalkracht in de doorsnede t.g.v. belasting op voorspanning

$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ = 0,44 NB-6.2.2

$v_{min} = 0,83 \cdot k_p^{3/2} \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} / f_{yk}^{1/2}$ = 0,89 RBK-6.2.2