

Reactiekrachten uit verticale belastingen

Project: : **Contimade units Direct Bouw**

Gevolgklasse : CC2 $\gamma_{g,1} = 0,9$ (i.c.m. opwaartse veranderlijke belasting)
 $\gamma_{g,2} = 1,2$ (i.c.m. neerwaartse veranderlijke belasting)
 $\gamma_{g,3} = 1,35$ (permanente belasting is maatgevende belasting)
 $\gamma_q = 1,5$

Vloer + wanden

Breedte vloer (B) = 2990 mm
Lengte vloer (L) = 6058 mm
Gordingen h.o.h. (a) = 550 mm
Hoogte wand (h) = 2960 mm

permanente belasting $p_g = 0,76 \text{ kN/m}^2$ (zie pagina 1.01)
belasting wand $p_{g,w} = 0,23 \text{ kN/m}^2$ (zie pagina 1.01)
veranderlijke belasting $p_q = 2,50 \text{ kN/m}^2$ (zie pagina 1.01)

	$q_{1,k}$	$q_{1,d}$
Belasting op randligger uit permanente belasting = $\frac{1}{2} \cdot p_g \cdot B$	= 1,13 kN/m ¹	
Gewicht stalen randligger C40.120.160.120.60.3	= 0,12 kN/m ¹	
Gewicht wand = $p_{g,w} \cdot h$	= 0,69 kN/m ¹	
Belasting op randligger uit veranderlijke bel.: $q_{q,1} = \frac{1}{2} \cdot p_q \cdot a$	= 3,74 kN/m ¹	
totaal permanent: $q_{g,1}$	= 1,94 kN/m ¹	2,61 kN/m ¹
totaal opgeteld: $q_{tot,1}$	= 5,67 kN/m ¹	7,93 kN/m ¹

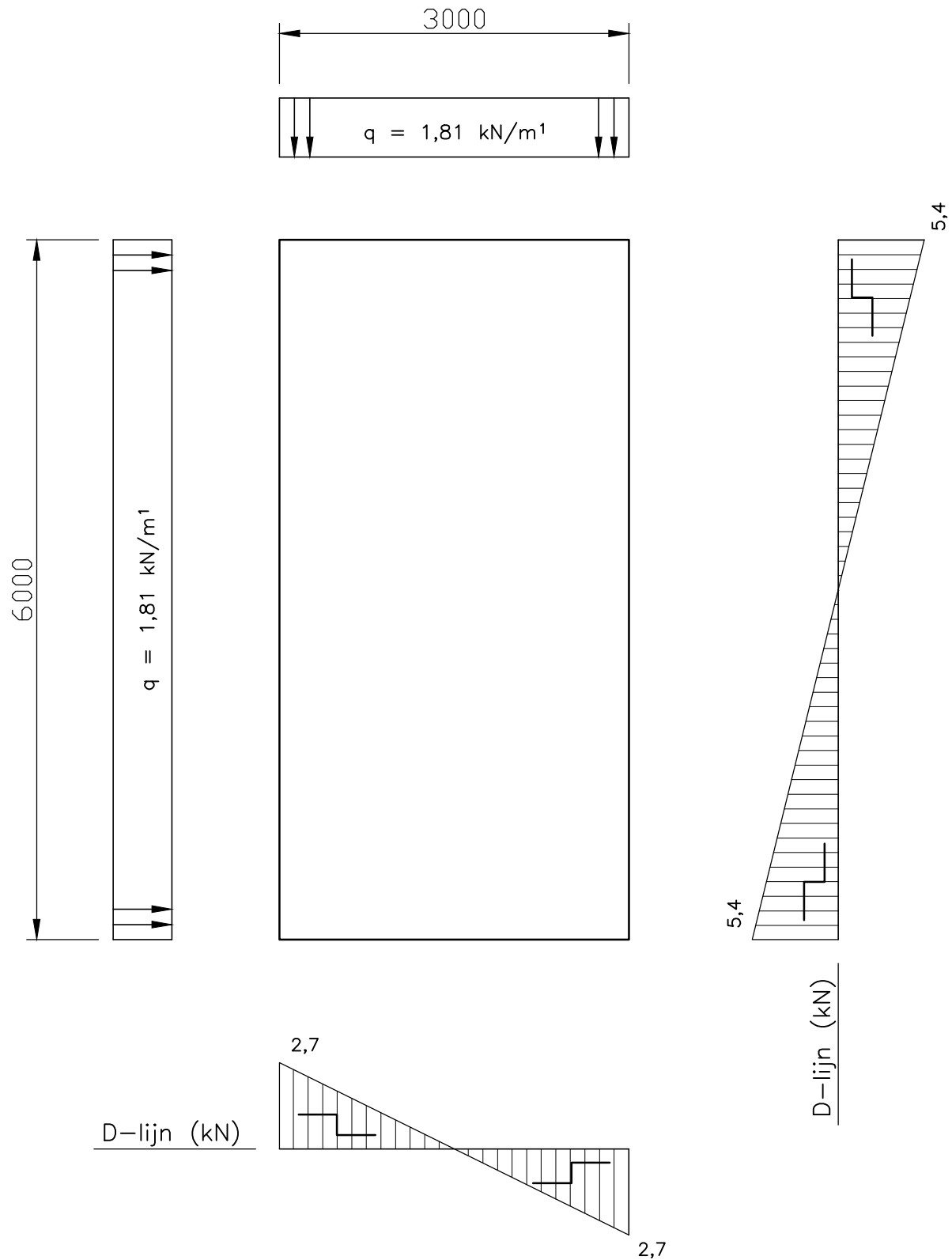
	$q_{2,k}$	$q_{2,d}$
Belasting op eindligger uit permanente belasting = $\frac{1}{2} \cdot p_g \cdot a$	= 0,21 kN/m ¹	
Gewicht stalen randligger C40.120.160.120.60.3	= 0,12 kN/m ¹	
Gewicht wand = $p_{g,w} \cdot h$	= 0,69 kN/m ¹	
Belasting op eindligger uit veranderlijke bel.: $q_{q,2} = \frac{1}{2} \cdot p_q \cdot a$	= 0,69 kN/m ¹	
totaal permanent: $q_{g,2}$	= 1,01 kN/m ¹	1,37 kN/m ¹
totaal opgeteld: $q_{tot,2}$	= 1,70 kN/m ¹	2,25 kN/m ¹

	$R_{dak,g,k}$	$R_{dak,g,d}$
Reactiekracht op hoekkolom uit permanente belasting:		
uit randligger: $R_{dak,g,1} = \frac{1}{2} \cdot q_{p,1} \cdot L$	= 5,86 kN	7,91 kN
uit eindligger: $R_{dak,g,2} = \frac{1}{2} \cdot q_{p,2} \cdot B$	= 1,51 kN	2,04 kN
totaal: $R_{dak,g}$	= 7,37 kN	9,96 kN

	$R_{dak,q,k}$	$R_{dak,q,d}$
Reactiekracht op hoekkolom uit veranderlijke belasting:		
uit randligger: $R_{dak,q,1} = \frac{1}{2} \cdot q_{q,1} \cdot L$	= 11,32 kN	16,98 kN
uit eindligger: $R_{dak,q,2} = \frac{1}{2} \cdot q_{q,2} \cdot B$	= 1,03 kN	1,54 kN
totaal: $R_{dak,q}$	= 12,35 kN	18,52 kN

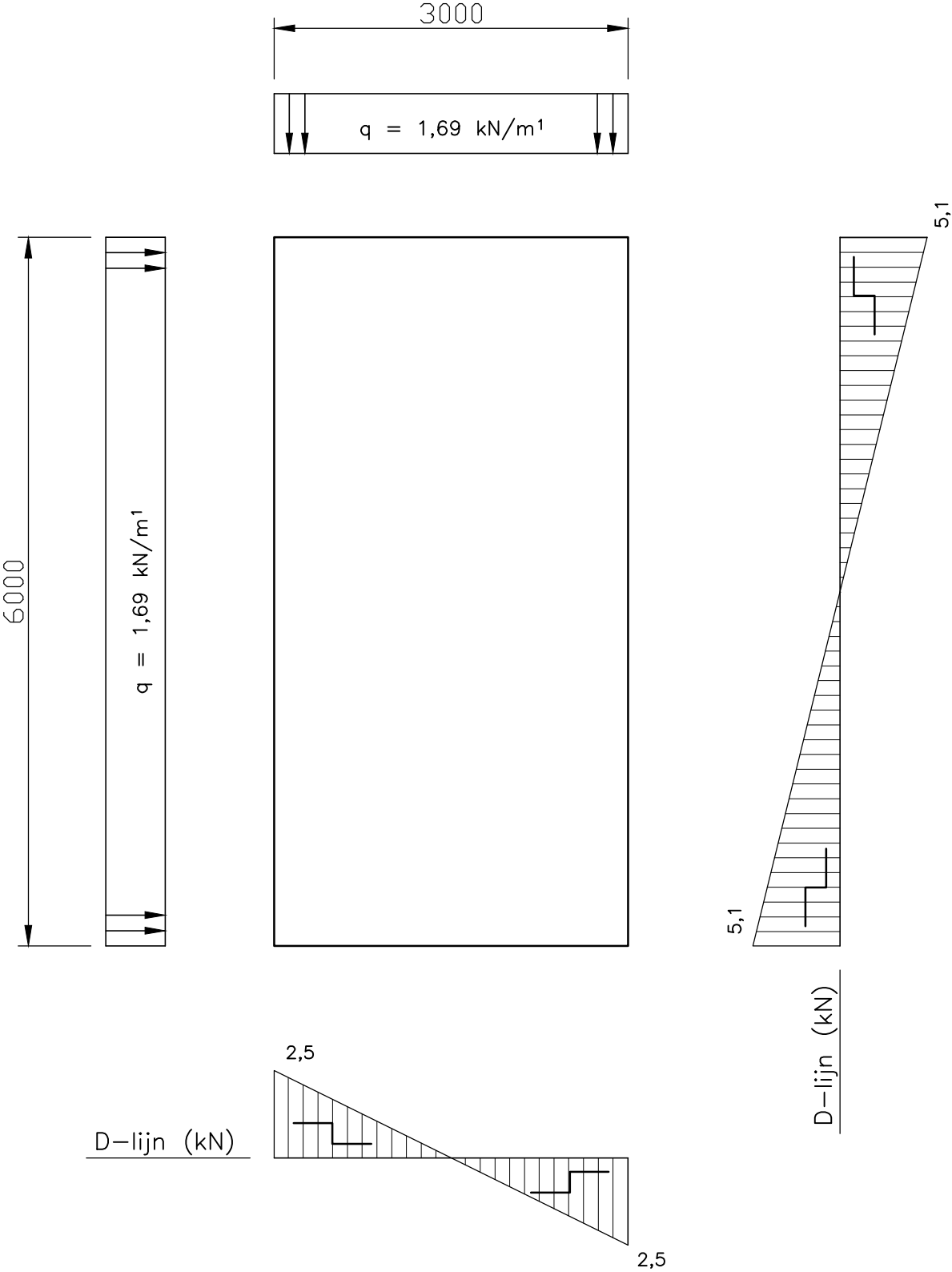
	$R_{dak,k}$	$R_{dak,d}$
Reactiekracht op hoekkolom uit totale belasting:		
uit randligger: $R_{dak,1} = \frac{1}{2} \cdot q_{tot,1} \cdot L$	= 17,18 kN	24,01 kN
uit eindligger: $R_{dak,2} = \frac{1}{2} \cdot q_{tot,2} \cdot B$	= 2,54 kN	3,36 kN
totaal: R_{dak}	= 19,72 kN	27,37 kN

OVERZICHT DAK OP 3 M+ – ENKELE UNIT



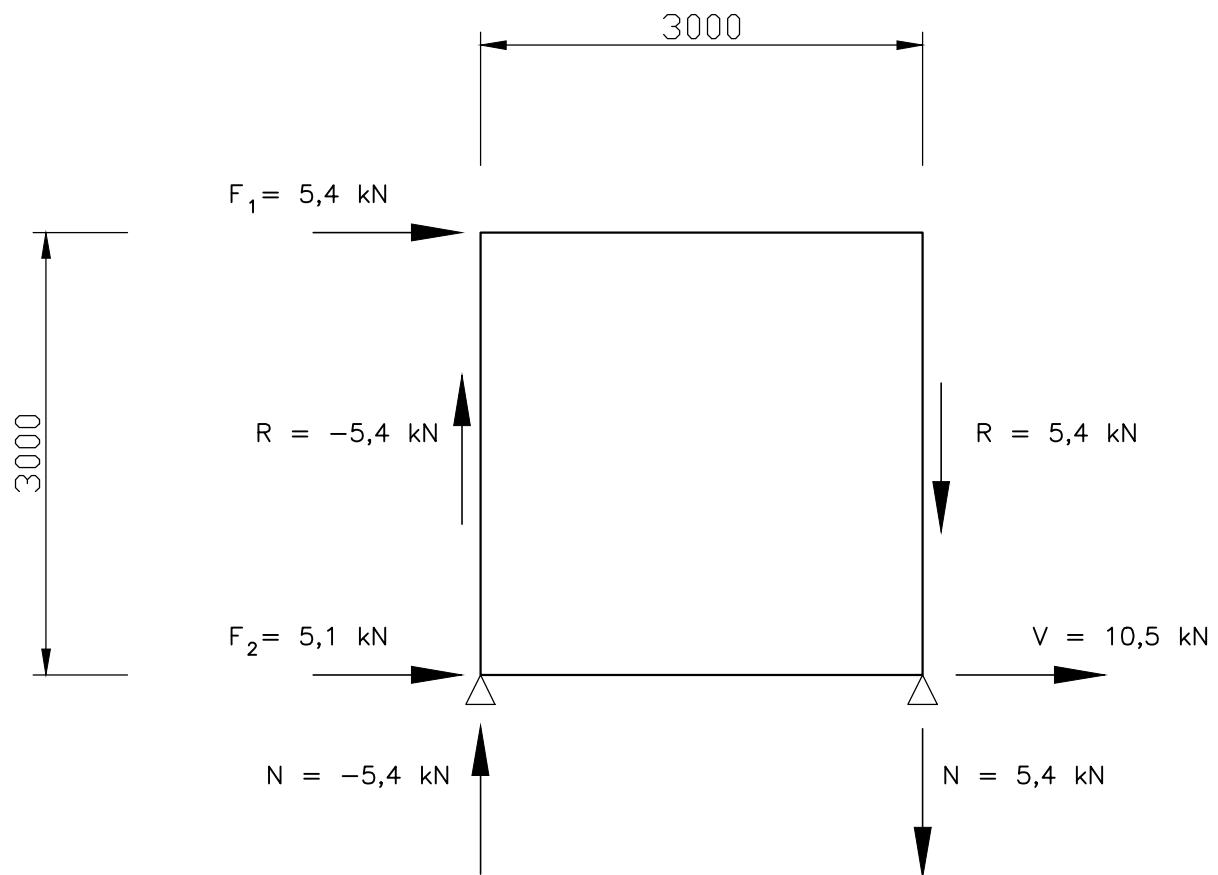
De stabiliteit van de hoofddraagconstructie wordt verzorgd door de stijfheid van het frame zelf.

OVERZICHT VLOER OP 0 M+ – ENKELE UNIT

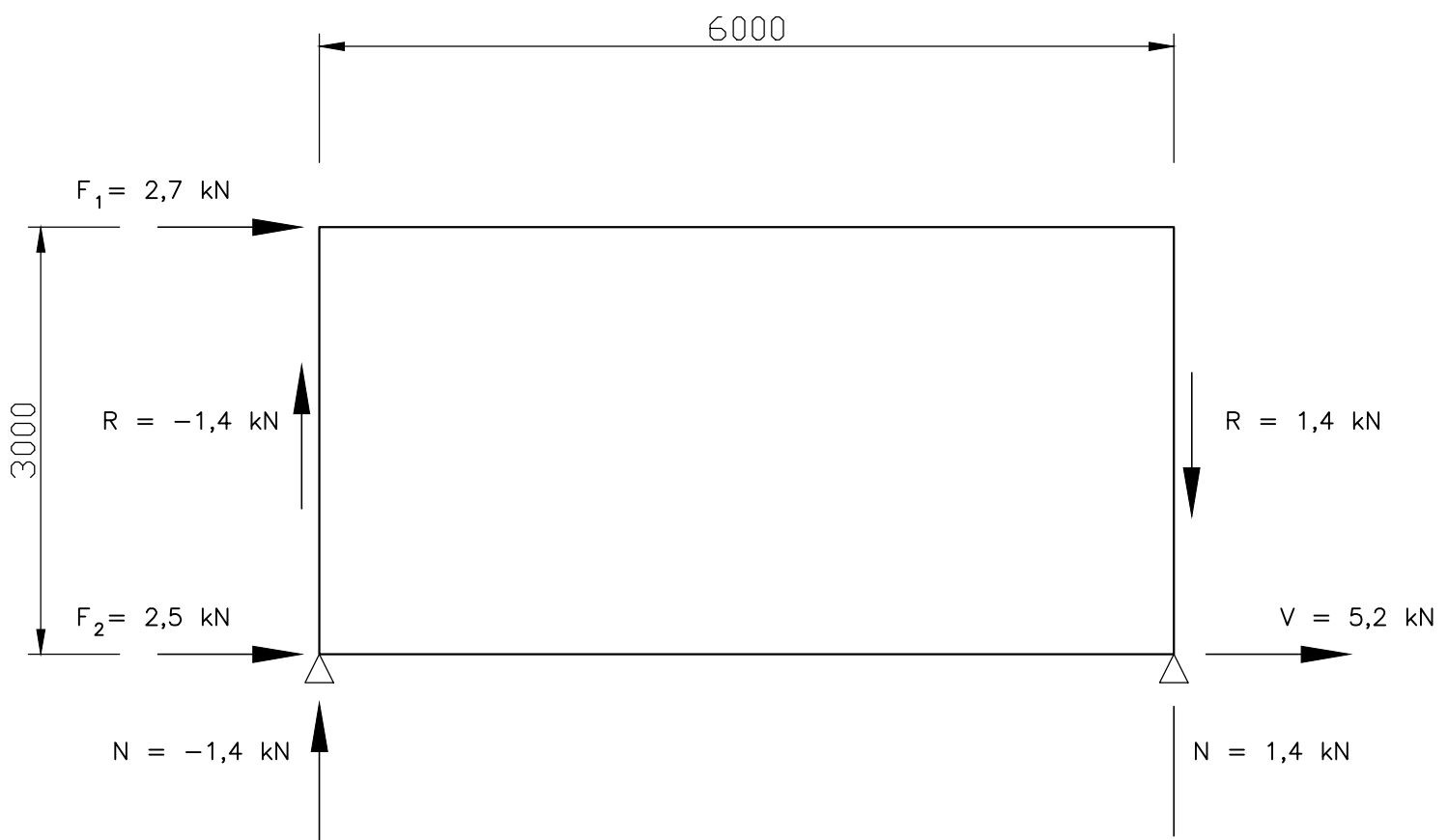


De stabiliteit van de hoofddraagconstructie wordt verzorgd door de stijfheid van het frame zelf.

OVERZICHT SCHIJFWERKING PORTAAL KORTE GEVEL



OVERZICHT SCHIJFWERKING PORTAAL LANGE GEVEL



Reactiekrachten uit schijfwerking

Project: : **Contimade units Direct Bouw - enkele unit**

Gevolgklasse : CC2 $\gamma_q = 1,5$

Windbelasting

hoogte = 3,0 m+ (enkele unit)
windgebied = 2 (maatgevend voor de rest van Nederland,
terreincategorie = 0 (kustgebied) exclusief windgebied 1, terreincategorie 0)
 $q_p = 1,02 \text{ kN/m}^2$
referentieperiode: 50 jaar
 $\rightarrow C_{prob} = 1,00$
 $q_{p,50} = 1,02 \text{ kN/m}^2$

Schijf

dakhoogte = **3,00** m+ peil
begane grond = **0,00** m+ peil $\rightarrow H = \text{hoogteverschil} = 3,0 \text{ m}$
schijflengte = 6,00 m (L)
schijfbreedte = 3,00 m (d)
 $d_{fr} = 3,00 \text{ m}$

modulelengte = 6,00 m (L_m)
modulebreedte = 3,00 m (d_m)

$h/d = 1,00$
 $\rightarrow C_{pe;D} = 0,80$
 $\rightarrow C_{pe;E} = 0,50$
 $\rightarrow C_f = 1,30$
 $C_s C_d = 1,0$

$q_{wind} = 1,69 \text{ kN/m}^1 = 0,85 \cdot C_s C_d \cdot C_f \cdot q_p \cdot \frac{1}{2} H \text{ (art. 7.2.2 NEN-EN 1991-1-4:2005)}$
 $q_{wrijving} = 0,12 \text{ kN/m}^1 = q_p \cdot 0,04 \cdot d_{fr}$
 $q = 1,81 \text{ kN/m}^1$

Wind op kopgevel

Uit dakvlak:

			$N_{w,kg,k}$	$N_{w,kg,d}$
Reactiekracht in randligger:	$N_{w,kg} = \frac{1}{2} \cdot q \cdot d_m$	=	2,72 kN	4,08 kN
Reactiekracht verdeeld over n units,	$n = 1$			
Reactiekracht per unit:	$N_{w,kg} = N_{w,kg}/n$	=	2,72 kN	4,08 kN

Portaal in langskant unit

hoogte portaal	=	3,00 m (h)		
lengte portaal	=	6,00 m (b)		
Verticale reactiekracht uit portaal:	$R_{w,kg} = h/b \cdot N_{w,kg}$	=	$R_{w,kg,k}$ 1,36 kN	$R_{w,kg,d}$ 2,04 kN

Wind op langsgevel

Uit dakvlak:

			$N_{w,lg,k}$	$N_{w,lg,d}$
Reactiekracht in randligger:	$N_{w,lg} = \frac{1}{2} \cdot q \cdot L_m$	=	5,44 kN	8,16 kN
Reactiekracht verdeeld over n units,	$n = 1$			
Reactiekracht per unit:	$N_{w,lg} = N_{w,lg}/n$	=	5,44 kN	8,16 kN

Portaal in kopkant unit

hoogte portaal	=	3,00 m (h)		
lengte portaal	=	3,00 m (b)		
Verticale reactiekracht uit portaal:	$R_{w,lg} = h/b \cdot N_{w,lg}$	=	$R_{w,lg,k}$ 5,44 kN	$R_{w,lg,d}$ 8,16 kN

Opsomming verticale reactiekrachten in hoekkolommen

Project: : **Contimade units Direct Bouw - enkele unit**

Gevolgklasse : CC2

$\gamma_{g,1}$	=	0,9 (i.c.m. opwaartse veranderlijke belasting)
$\gamma_{g,2}$	=	1,2 (i.c.m. neerwaartse veranderlijke belasting)
$\gamma_{g,3}$	=	1,35 (permanente belasting is maatgevende belasting)
γ_q	=	1,5

Verticale reactiekrachten op hoekkolom unit:

		R_k	R_d
Uit permanente belasting dak	$R_{1,dk,g}$	= 2,42 kN (zie p. 1.02)	2,90 kN
Uit veranderlijke belasting dak	$R_{1,dk,q}$	= 5,36 kN (zie p. 1.02)	8,04 kN
Totaal	R_1	= 7,78 kN	10,94 kN

Verticale reactiekrachten op hoekpunt fundering onderste unit

		R_k	R_d
Uit hoekkolom onderste unit	R_3	= 7,78 kN	10,94 kN
Uit permanente belasting vloer unit onder	$R_{3,dk,g}$	= 7,37 kN (zie p. 1.03)	8,85 kN
Uit veranderlijke belasting vloer unit onder	$R_{3,vl,q}$	= 12,35 kN (zie p. 1.03)	18,52 kN
Uit verticaal windverband onderste unit	$R_{3,wv,q}$	= 5,44 kN (zie p. 1.08)	8,16 kN
Totaal	R_4	= 32,9 kN	46,5 kN

Maximale reactiekrachten op fundering

Project: : **Contimade units Direct Bouw - enkele unit**

Enkele unit - 1 laags

Verticale reactiekracht op hoek fundering onder unit:

		R_k	R_d
Uit hoekkolom:	$R_1 =$	7,78 kN (zie p. 1.09)	10,94 kN
Uit permanente belasting vloer	$R_{2,dk,g} =$	7,37 kN (zie p. 1.09)	8,85 kN
Uit veranderlijke belasting	$R_{1,vl,q} =$	12,35 kN (zie p. 1.09)	18,52 kN
Uit schijfwerking portaal	$R_{1,wv,q} =$	5,44 kN (zie p. 1.09)	8,16 kN
Verticale reactiekracht op hoek fundering:	$R_v =$	32,94 kN	46,47 kN

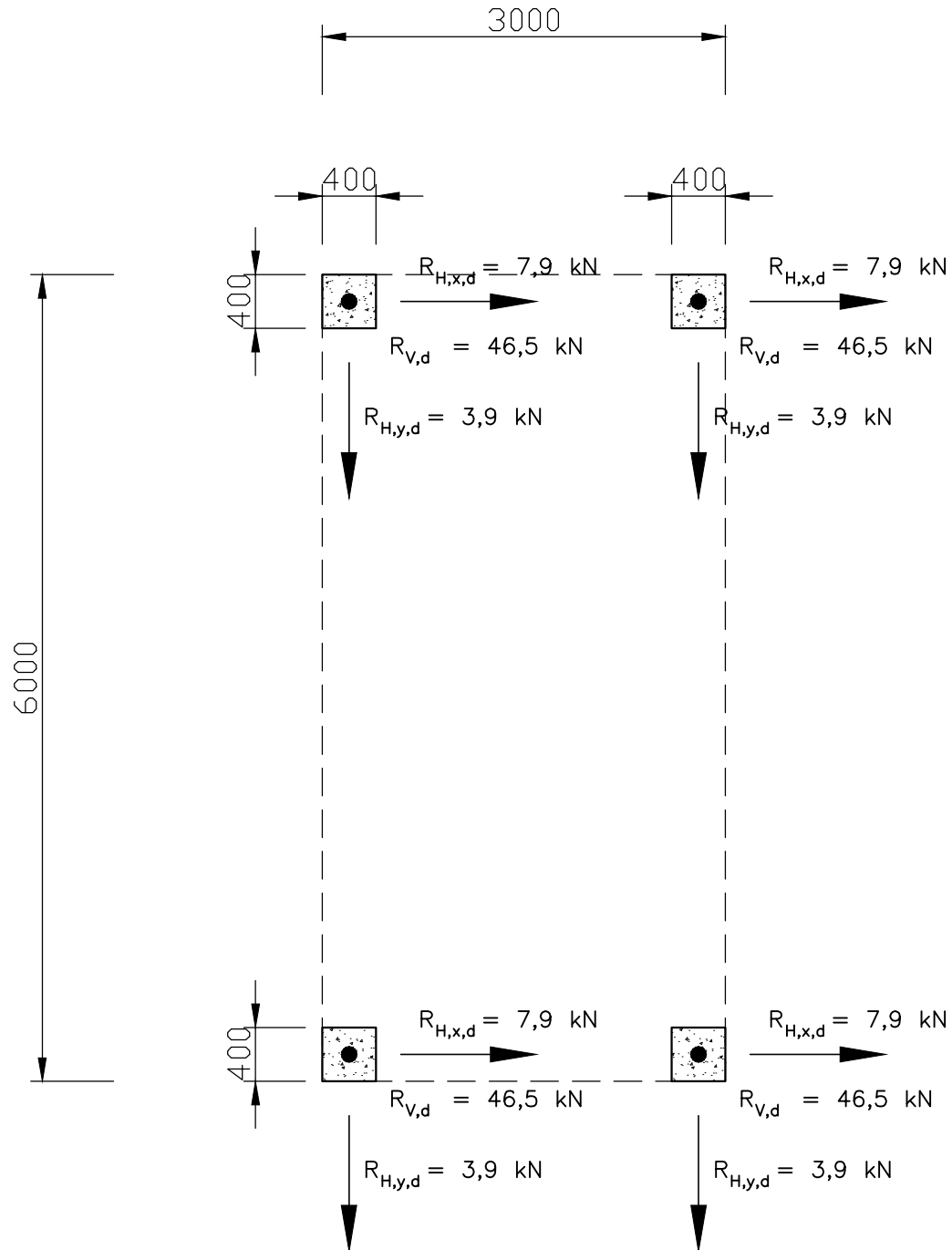
Horizontale reactiekracht in lengterichting op hoek fundering onder unit:

Horizontale reactiekracht uit dakschijf	$R_{H,dak} =$	2,70 kN (zie p. 1.06)	4,05 kN
Horizontale reactiekracht uit vloerschijf	$R_{H,vloer} =$	2,50 kN (zie p. 1.06)	3,75 kN
Totale horiz. reactiekracht op fundering:	$R_{H,tot} =$	5,20 kN	7,80 kN
Horizontale reactiekracht op hoek fundering:	$R_{H,x} =$	2,60 kN	3,90 kN

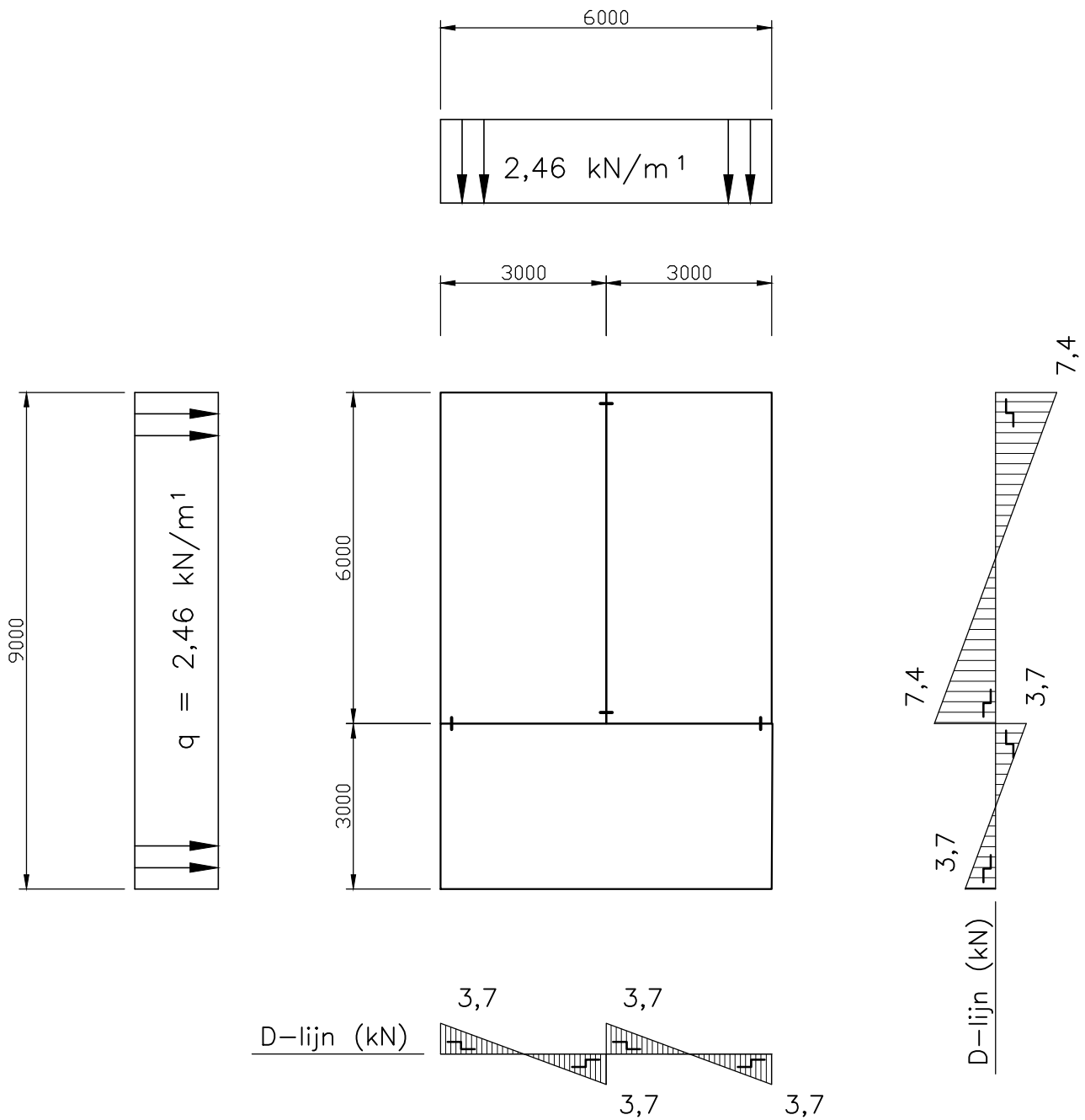
Horizontale reactiekracht in breedterichting op hoek fundering onder unit:

Horizontale reactiekracht uit dakschijf	$R_{H,dak} =$	5,40 kN (zie p. 1.06)	8,10 kN
Horizontale reactiekracht uit vloerschijf	$R_{H,vloer} =$	5,10 kN (zie p. 1.06)	7,65 kN
Totale horiz. reactiekracht op fundering:	$R_{H,tot} =$	10,50 kN	15,75 kN
Horizontale reactiekracht op hoek fundering:	$R_{H,y} =$	5,25 kN	7,88 kN

OVERZICHT REACTIEKRACHTEN OP FUNDERING – ENKELE UNIT

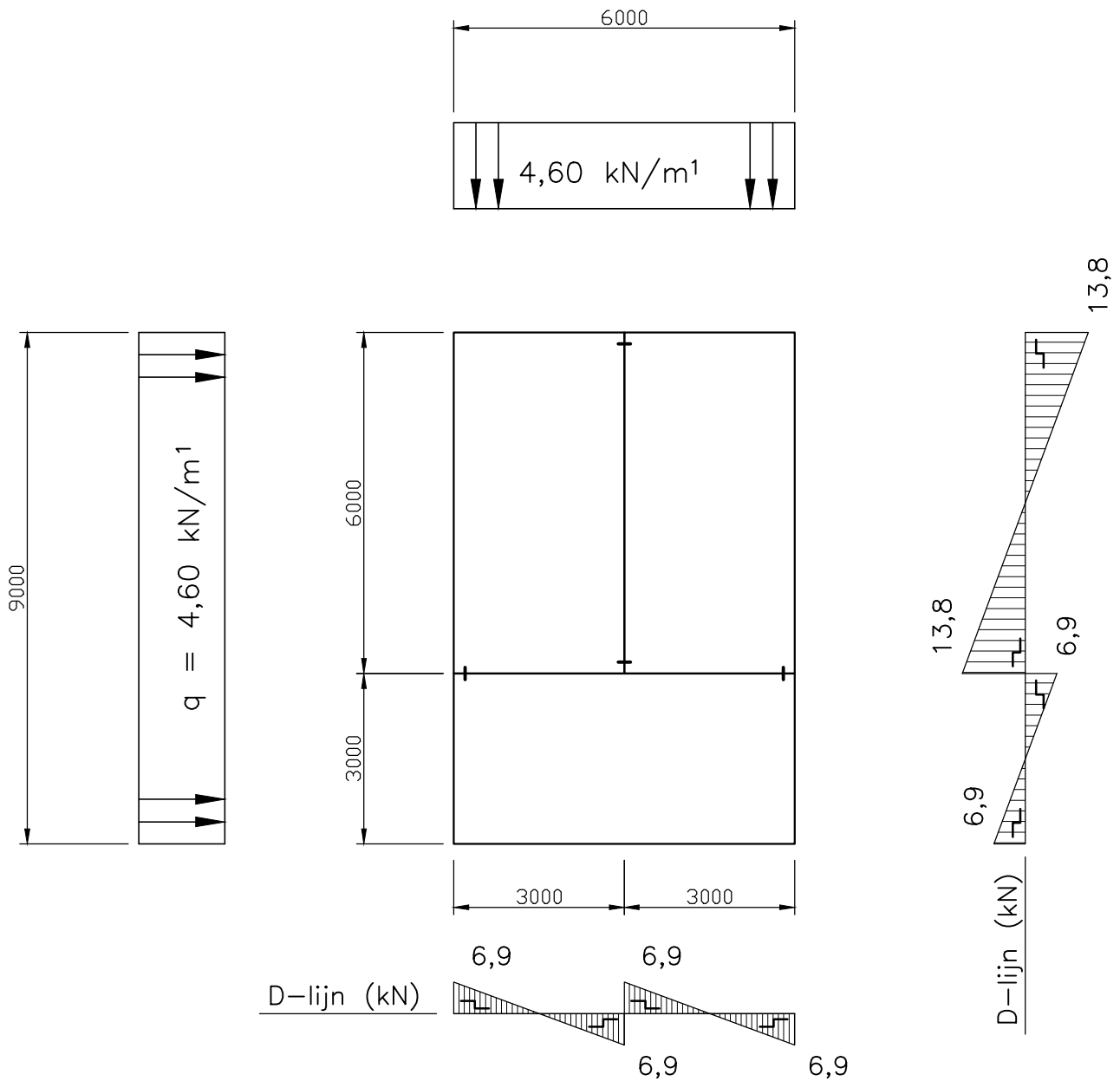


OVERZICHT DAK OP 9 M+ – 3 UNITS 3-LAAGS GESTAPELD



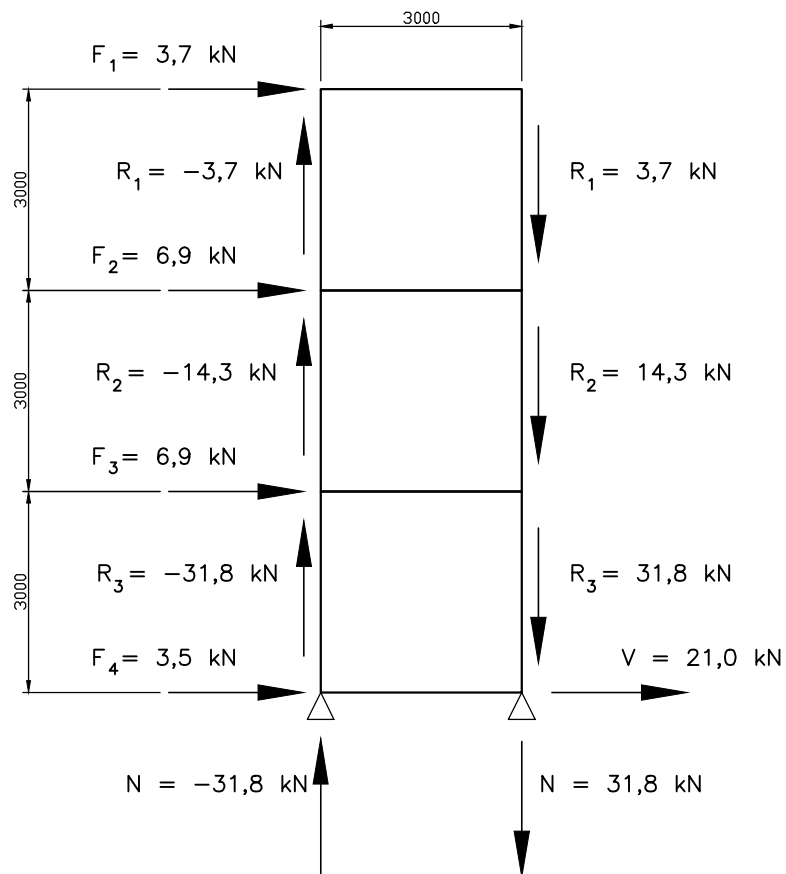
De stabiliteit van de hoofddraagconstructie wordt verzorgd door de stijfheid van het frame zelf.

OVERZICHT VERDIEPINGSVLOEREN – 3 UNITS 3-LAAGS GESTAPELD

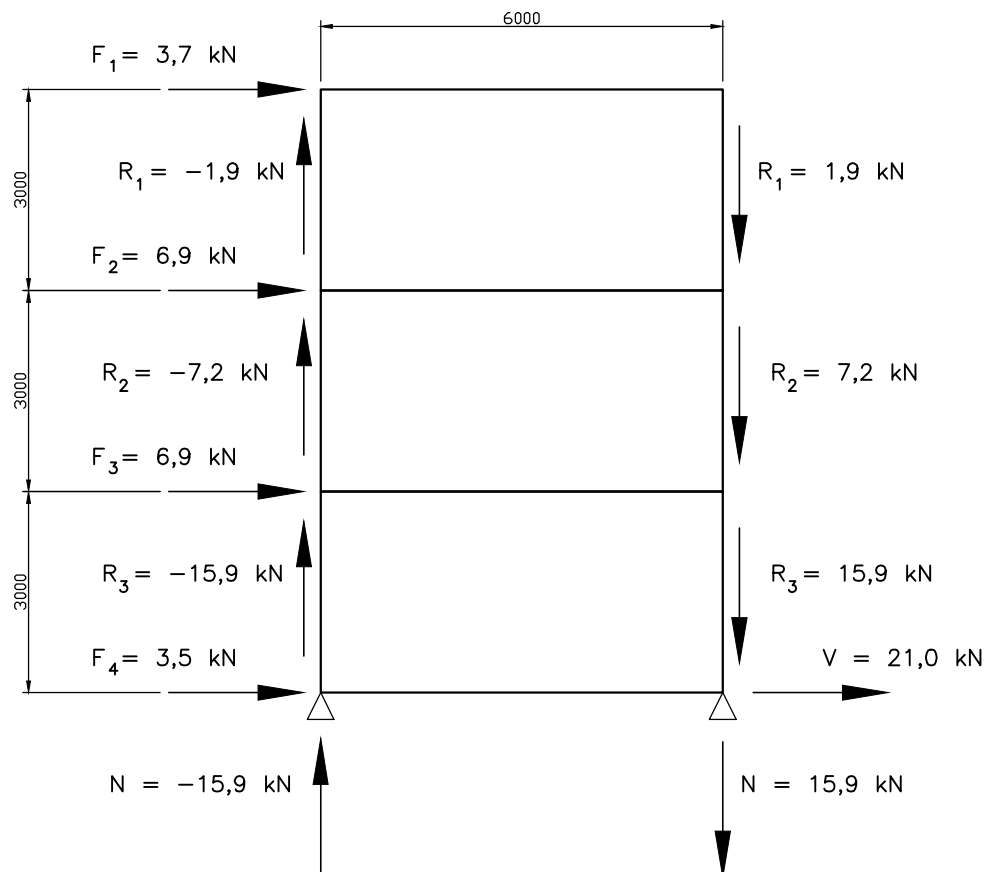


De stabiliteit van de hoofddraagconstructie wordt verzorgd door de stijfheid van het frame zelf.

OVERZICHT SCHIJFWERKING PORTALEN KORTE GEVELS



OVERZICHT SCHIJFWERKING PORTALEN LANGE GEVELS



Reactiekrachten uit schijfwerking

Project: : **Contimade units Direct Bouw - 3 units in 3 lagen**

Gevolgklasse : CC2 $\gamma_q = 1,5$

Windbelasting

hoogte = 9,0 m+ (units 3 lagen hoog gestapeld)
windgebied = 2 (maatgevend voor de rest van Nederland,
terreincategorie = 0 (kustgebied) exclusief windgebied 1, terreincategorie 0)
 $q_p = 1,29 \text{ kN/m}^2$
referentieperiode: 50 jaar
 $\rightarrow C_{prob} = 1,00$
 $q_{p,50} = 1,29 \text{ kN/m}^2$

Schijf

dakhoogte = **9,00** m+ peil
verdieping = **6,00** m+ peil $\rightarrow H = \text{hoogteverschil} = 3,0 \text{ m}$
schijflengte = 6,00 m (L)
schijfbreedte = 3,00 m (d)
 $d_{fr} = 3,00 \text{ m}$

modulelengte = 6,00 m (L_m)
modulebreedte = 3,00 m (d_m)

$h/d = 3,00$
 $\rightarrow C_{pe;D} = 0,80$
 $\rightarrow C_{pe;E} = 0,60$
 $\rightarrow C_f = 1,40$
 $C_s C_d = 1,0$

$q_{wind} = 2,30 \text{ kN/m}^1 = 0,85 \cdot C_s C_d \cdot C_f \cdot q_p \cdot \frac{1}{2} H \text{ (art. 7.2.2 NEN-EN 1991-1-4:2005)}$
 $q_{wrijving} = 0,15 \text{ kN/m}^1 = q_p \cdot 0,04 \cdot d_{fr}$
 $q = 2,46 \text{ kN/m}^1$

Wind op kopgevel

Uit dakvlak:

			$N_{w,kg,k}$	$N_{w,kg,d}$
Reactiekracht in randligger:	$N_{w,kg} = \frac{1}{2} \cdot q \cdot d_m$	=	3,69 kN	5,53 kN
Reactiekracht verdeeld over n units,	$n = 1$			
Reactiekracht per unit:	$N_{w,kg} = N_{w,kg}/n$	=	3,69 kN	5,53 kN

Portaal in langskant unit

hoogte portaal	=	9,00 m (h)		
lengte portaal	=	6,00 m (b)	$R_{w,kg,3,k}$	$R_{w,kg,3,d}$
Verticale reactiekracht uit portaal:	$R_{w,kg,3} = h/b \cdot N_{w,kg}$	=	5,53 kN	8,29 kN

Uit verdiepingsvloeren:

			$N_{w,kg,2,k}$	$N_{w,kg,2,d}$
Reactiekracht in randligger:	$N_{w,kg,2} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot q_{wind} \cdot d_m$	=	6,91 kN	10,36 kN
Reactiekracht verdeeld over n units,	$n = 1$			
Reactiekracht per unit:	$N_{w,kg,2} = N_{w,kg,2}/n$	=	6,91 kN	10,36 kN

Portaal in langskant unit

hoogte portaal	=	6,00 m (h)		
lengte portaal	=	6,00 m (b)	$R_{w,kg,2,k}$	$R_{w,kg,2,d}$
Verticale reactiekracht uit portaal:	$R_{w,kg,2} = h/b \cdot N_{w,kg}$	=	6,91 kN	10,36 kN

hoogte portaal	=	3,00 m (h)		
lengte portaal	=	6,00 m (b)	$R_{w,kg,1,k}$	$R_{w,kg,1,d}$
Verticale reactiekracht uit portaal:	$R_{w,kg,1} = h/b \cdot N_{w,kg}$	=	3,45 kN	5,18 kN

Totale reactiekracht uit schijfwerking op onderste hoekkolom:			$R_{w,kg,k}$	$R_{w,kg,d}$
	$R_{w,kg} = R_{w,kg3} + R_{w,kg2}$	=	12,44 kN	18,66 kN
Totale reactiekracht uit schijfwerking op fundering:			$R_{w,kg,k}$	$R_{w,kg,d}$
	$R_{w,kg} = R_{w,kg3} + R_{w,kg2} + R_{w,kg1}$	=	15,89 kN	23,84 kN

Wind op langsgevel

Uit dakvlak:

			$N_{w,lg,k}$	$N_{w,lg,d}$
Reactiekracht in randligger:	$N_{w,lg} = \frac{1}{2} \cdot q \cdot L_m$	=	7,37 kN	11,06 kN
Reactiekracht verdeeld over n units,	$n = 2$			
Reactiekracht per unit:	$N_{w,lg} = N_{w,lg}/n$	=	3,69 kN	5,53 kN

Portaal in kopkant unit

hoogte portaal = 9,00 m (h)
lengte portaal = 3,00 m (b)

			$R_{w,lg,3,k}$	$R_{w,lg,3,d}$
Verticale reactiekracht uit portaal: $R_{w,lg,3} = h/b \cdot N_{w,lg}$		=	11,06 kN	16,59 kN

Uit verdiepingsvloer:

			$N_{w,lg,2,k}$	$N_{w,lg,2,d}$
Reactiekracht in randligger:	$N_{w,lg,2} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot q_{wind} \cdot L_m$	=	13,82 kN	20,72 kN
Reactiekracht verdeeld over n units,	$n = 2$			
Reactiekracht per unit:	$N_{w,lg,2} = N_{w,lg,2}/n$	=	6,91 kN	10,36 kN

Portaal in kopkant unit

hoogte portaal = 6,00 m (h)
lengte portaal = 3,00 m (b)

			$R_{w,lg,2,k}$	$R_{w,lg,2,d}$
Verticale reactiekracht uit windverband: $R_{w,lg,1} = h/b \cdot N_{w,lg}$		=	13,82 kN	20,72 kN

hoogte portaal = 3,00 m (h)
lengte portaal = 3,00 m (b)

			$R_{w,lg,1,k}$	$R_{w,lg,1,d}$
Verticale reactiekracht uit windverband: $R_{w,lg,1} = h/b \cdot N_{w,lg}$		=	6,91 kN	10,36 kN

Maximale reactiekracht uit schijfwerking op hoekkolom:

$$R_{w,lg} = R_{w,lg3} + R_{w,lg2} = 24,87 \text{ kN} \quad 37,31 \text{ kN}$$

Maximale reactiekracht uit schijfwerking op fundering:

$$R_{w,lg} = R_{w,lg3} + R_{w,lg2} + R_{w,lg1} = 31,78 \text{ kN} \quad 47,67 \text{ kN}$$

Opsomming verticale reactiekrachten in hoekkolommen

Project: : **Contimade units Direct Bouw - 3 units in 3 lagen**

Gevolgklasse :	CC2	$\gamma_{g,1}$ =	0,9 (i.c.m. opwaartse veranderlijke belasting)
		$\gamma_{g,2}$ =	1,2 (i.c.m. neerwaartse veranderlijke belasting)
		$\gamma_{g,3}$ =	1,35 (permanente belasting is maatgevende belasting)
		γ_q =	1,5

Belastingcombinatie 1

Verticale reactiekrachten op hoekkolom bovenste unit:

		R_k	R_d
Uit permanente belasting dak	$R_{1,dk,g}$ =	2,42 kN (zie p. 1.02)	2,90 kN
Uit veranderlijke belasting dak	$R_{1,dk,q}$ =	5,36 kN (zie p. 1.02)	8,04 kN
Totaal	R_1 =	7,78 kN	10,94 kN

Verticale reactiekrachten op hoekkolom middelste unit

		R_k	R_d
Uit hoekkolom bovenste unit	R_3 =	7,78 kN	10,94 kN
Uit permanente belasting vloer unit boven	$R_{2,vl,g}$ =	7,37 kN (zie p. 1.03)	8,85 kN
Uit veranderlijke belasting vloer unit boven	$R_{2,vl,q}$ =	12,35 kN (zie p. 1.03)	18,52 kN
Uit permanente belasting dak unit midden	$R_{1,dk,g}$ =	2,42 kN (zie p. 1.02)	2,90 kN
Uit verticaal windverband bovenste unit	$R_{3,wv,q}$ =	11,06 kN (zie p. 1.17)	16,59 kN
Totaal	R_4 =	40,98 kN	57,81 kN

Verticale reactiekrachten op hoekkolom onderste unit

		R_k	R_d
Uit hoekkolom middelste unit	R_3 =	40,98 kN	57,81 kN
Uit permanente belasting vloer unit midden	$R_{2,vl,g}$ =	2,54 kN (zie p. 1.03)	3,05 kN
Uit veranderlijke belasting vloer unit midden	$R_{2,vl,q}$ =	6,17 kN (zie p. 1.03)	9,26 kN ($\psi_0 = 0,5$)
Uit permanente belasting dak unit onder	$R_{1,dk,g}$ =	2,42 kN (zie p. 1.02)	2,90 kN
Uit verticaal windverband middelste unit	$R_{3,wv,q}$ =	24,87 kN (zie p. 1.17)	37,31 kN
Totaal	R_4 =	76,99 kN	110,3 kN

Verticale reactiekrachten op hoekpunt fundering onderste unit

		R_k	R_d
Uit hoekkolom onderste unit	R_3 =	76,99 kN	110,3 kN
Uit permanente belasting vloer unit onder	$R_{2,vl,g}$ =	2,54 kN (zie p. 1.03)	3,05 kN
Uit veranderlijke belasting vloer unit onder	$R_{2,vl,q}$ =	3,09 kN (zie p. 1.03)	4,63 kN ($\psi_0 = 0,5$)
Uit verticaal windverband onderste unit	$R_{3,wv,q}$ =	31,78 kN (zie p. 1.17)	47,67 kN
Totaal	R_4 =	114,4 kN	165,7 kN

Opsomming verticale reactiekrachten in hoekkolommen

Project: : **Contimade units Direct Bouw - 3 units in 3 lagen**

Gevolgklasse :	CC2	$\gamma_{g,1}$ =	0,9 (i.c.m. opwaartse veranderlijke belasting)
		$\gamma_{g,2}$ =	1,2 (i.c.m. neerwaartse veranderlijke belasting)
		$\gamma_{g,3}$ =	1,35 (permanente belasting is maatgevende belasting)
		γ_q =	1,5

Belastingcombinatie 2

Verticale reactiekrachten op hoekkolom bovenste unit:

		R_k	R_d
Uit permanente belasting dak	$R_{1,dk,g}$ =	2,42 kN (zie p. 1.02)	2,90 kN
Uit veranderlijke belasting dak	$R_{1,dk,q}$ =	5,36 kN (zie p. 1.02)	8,04 kN
Totaal	R_1 =	7,78 kN	10,94 kN

Verticale reactiekrachten op hoekkolom middelste unit

		R_k	R_d
Uit hoekkolom bovenste unit	R_3 =	7,78 kN	10,94 kN
Uit permanente belasting vloer unit boven	$R_{2,vl,g}$ =	7,37 kN (zie p. 1.03)	8,85 kN
Uit veranderlijke belasting vloer unit boven	$R_{2,vl,q}$ =	6,17 kN (zie p. 1.03)	9,26 kN ($\psi_0 = 0,5$)
Uit permanente belasting dak unit midden	$R_{1,dk,g}$ =	2,42 kN (zie p. 1.02)	2,90 kN
Uit verticaal windverband bovenste unit	$R_{3,wv,q}$ =	11,06 kN (zie p. 1.17)	16,59 kN
Totaal	R_4 =	34,81 kN	48,54 kN

Verticale reactiekrachten op hoekkolom onderste unit

		R_k	R_d
Uit hoekkolom middelste unit	R_3 =	34,81 kN	48,54 kN
Uit permanente belasting vloer unit midden	$R_{2,vl,g}$ =	2,54 kN (zie p. 1.03)	3,05 kN
Uit veranderlijke belasting vloer unit midden	$R_{2,vl,q}$ =	12,35 kN (zie p. 1.03)	18,52 kN
Uit permanente belasting dak unit onder	$R_{1,dk,g}$ =	2,42 kN (zie p. 1.02)	2,90 kN
Uit verticaal windverband middelste unit	$R_{3,wv,q}$ =	24,87 kN (zie p. 1.17)	37,31 kN
Totaal	R_4 =	76,99 kN	110,3 kN

Verticale reactiekrachten op hoekpunt fundering onderste unit

		R_k	R_d
Uit hoekkolom onderste unit	R_3 =	76,99 kN	110,3 kN
Uit permanente belasting vloer unit onder	$R_{2,vl,g}$ =	2,54 kN (zie p. 1.03)	3,05 kN
Uit veranderlijke belasting vloer unit onder	$R_{2,vl,q}$ =	6,17 kN (zie p. 1.03)	9,26 kN ($\psi_0 = 0,5$)
Uit verticaal windverband onderste unit	$R_{3,wv,q}$ =	31,78 kN (zie p. 1.17)	47,67 kN
Totaal	R_4 =	117,5 kN	170,3 kN

Opsomming verticale reactiekrachten in hoekkolommen

Project: : **Contimade units Direct Bouw - 3 units in 3 lagen**

Gevolgsklasse :	CC2	$\gamma_{g,1}$ =	0,9 (i.c.m. opwaartse veranderlijke belasting)
		$\gamma_{g,2}$ =	1,2 (i.c.m. neerwaartse veranderlijke belasting)
		$\gamma_{g,3}$ =	1,35 (permanente belasting is maatgevende belasting)
		γ_q =	1,5

Belastingcombinatie 3

Verticale reactiekrachten op hoekkolom bovenste unit:

		R_k	R_d
Uit permanente belasting dak	$R_{1,dk,g}$ =	2,42 kN (zie p. 1.02)	2,90 kN
Uit veranderlijke belasting dak	$R_{1,dk,q}$ =	5,36 kN (zie p. 1.02)	8,04 kN
Totaal	R_1 =	7,78 kN	10,94 kN

Verticale reactiekrachten op hoekkolom middelste unit

		R_k	R_d
Uit hoekkolom bovenste unit	R_3 =	7,78 kN	10,94 kN
Uit permanente belasting vloer unit boven	$R_{2,vl,g}$ =	7,37 kN (zie p. 1.03)	8,85 kN
Uit veranderlijke belasting vloer unit boven	$R_{2,vl,q}$ =	6,17 kN (zie p. 1.03)	9,26 kN ($\psi_0 = 0,5$)
Uit permanente belasting dak unit midden	$R_{1,dk,g}$ =	2,42 kN (zie p. 1.02)	2,90 kN
Uit verticaal windverband bovenste unit	$R_{3,wv,q}$ =	11,06 kN (zie p. 1.17)	16,59 kN
Totaal	R_4 =	34,81 kN	48,54 kN

Verticale reactiekrachten op hoekkolom onderste unit

		R_k	R_d
Uit hoekkolom middelste unit	R_3 =	34,81 kN	48,54 kN
Uit permanente belasting vloer unit midden	$R_{2,vl,g}$ =	2,54 kN (zie p. 1.03)	3,05 kN
Uit veranderlijke belasting vloer unit midden	$R_{2,vl,q}$ =	6,17 kN (zie p. 1.03)	9,26 kN ($\psi_0 = 0,5$)
Uit permanente belasting dak unit onder	$R_{1,dk,g}$ =	2,42 kN (zie p. 1.02)	2,90 kN
Uit verticaal windverband middelste unit	$R_{3,wv,q}$ =	24,87 kN (zie p. 1.17)	37,31 kN
Totaal	R_4 =	70,82 kN	101,1 kN

Verticale reactiekrachten op hoekpunt fundering onderste unit

		R_k	R_d
Uit hoekkolom onderste unit	R_3 =	70,82 kN	101,1 kN
Uit permanente belasting vloer unit onder	$R_{2,vl,g}$ =	2,54 kN (zie p. 1.03)	3,05 kN
Uit veranderlijke belasting vloer unit onder	$R_{2,vl,q}$ =	12,35 kN (zie p. 1.03)	18,52 kN
Uit verticaal windverband onderste unit	$R_{3,wv,q}$ =	31,78 kN (zie p. 1.17)	47,67 kN
Totaal	R_4 =	117,5 kN	170,3 kN

Maximale reactiekrachten op fundering

Project: : **Contimade units Direct Bouw - 3 units in 3 lagen**

3 units - 3 laags

Verticale reactiekracht op hoek fundering onder unit:

		R_k	R_d
Uit hoekkolom:	$R_1 =$	70,82 kN (zie p. 1.20)	101,1 kN
Uit permanente belasting vloer	$R_{2,dk,g} =$	2,54 kN (zie p. 1.20)	3,05 kN
Uit veranderlijke belasting	$R_{1,vl,q} =$	12,35 kN (zie p. 1.20)	18,52 kN
Uit schijfwerking portaal	$R_{1,wv,q} =$	31,78 kN (zie p. 1.17)	47,67 kN
Verticale reactiekracht op hoek fundering:	$R_v =$	117,5 kN	170,3 kN

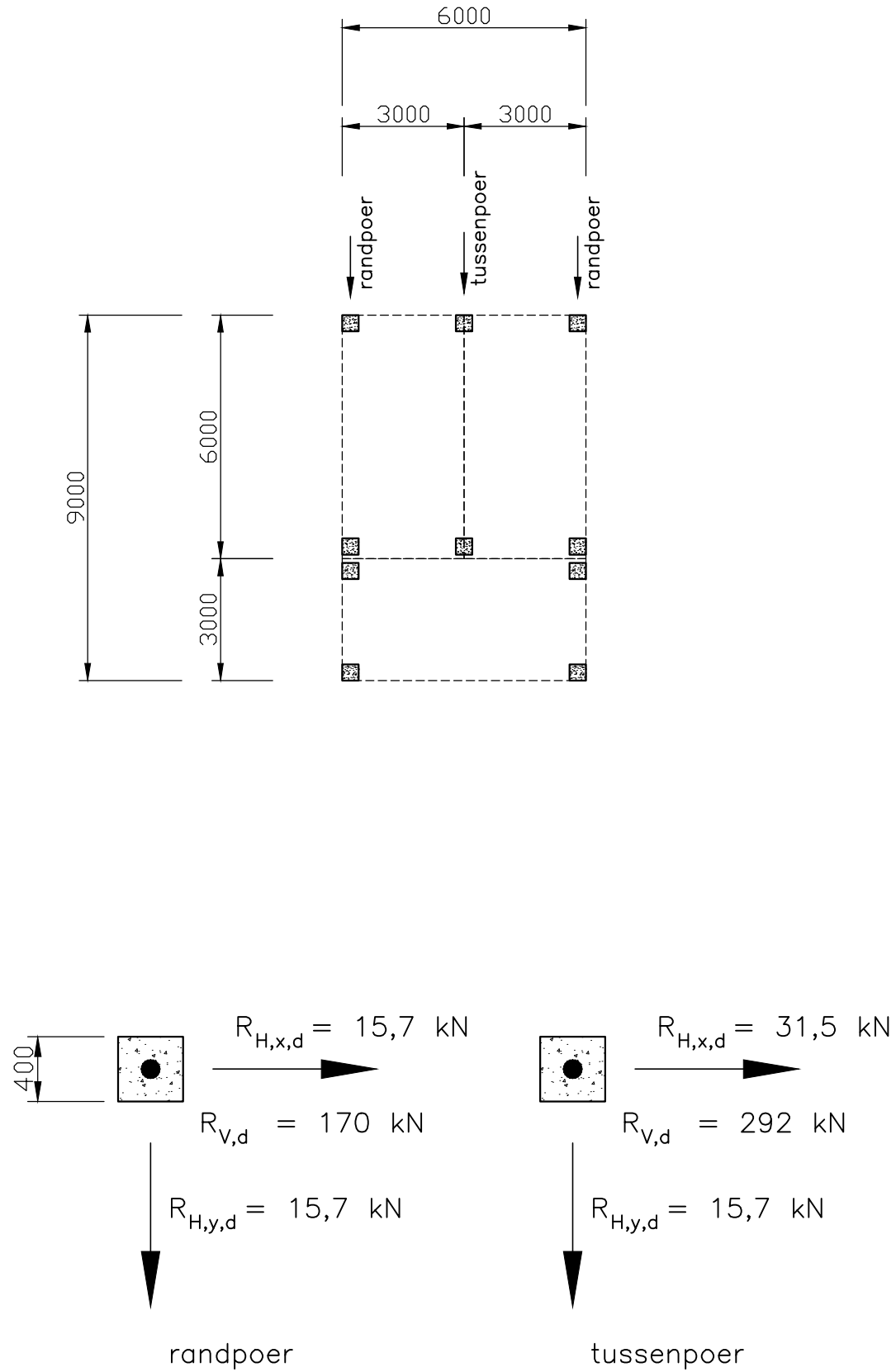
Horizontale reactiekracht in lengterichting op hoek fundering onder unit:

Horizontale reactiekracht uit dakschijf	$R_{H,dak} =$	3,70 kN (zie p. 1.14)	5,55 kN
Horizontale reactiekracht uit vloerschijf	$R_{H,vloer} =$	6,90 kN (zie p. 1.14)	10,35 kN
Totale horiz. reactiekracht op fundering:	$R_{H,tot} =$	20,95 kN	31,43 kN
Horizontale reactiekracht op hoek fundering:	$R_{H,x} =$	10,48 kN	15,71 kN

Horizontale reactiekracht in breedterichting op hoek fundering onder unit:

Horizontale reactiekracht uit dakschijf	$R_{H,dak} =$	3,70 kN (zie p. 1.14)	5,55 kN
Horizontale reactiekracht uit vloerschijf	$R_{H,vloer} =$	6,90 kN (zie p. 1.14)	10,35 kN
Totale horiz. reactiekracht op fundering:	$R_{H,tot} =$	20,95 kN	31,43 kN
Horizontale reactiekracht op hoek fundering:	$R_{H,y} =$	10,48 kN	15,71 kN

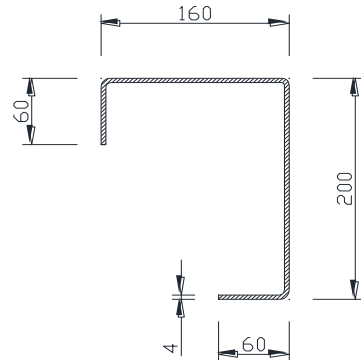
OVERZICHT REACTIEKRACHTEN OP FUNDERING – 3 UNITS 3-LAAGS



Stalen hoekkolom op knik

Project : **Continmade-units Directbouw**

lengte $L_{y,cr}$	=	3000 mm
hoogte	=	200 mm (h)
breedte	=	160 mm (b)
dikte	=	4,0 mm (t)
oppervlak A	=	1408 mm ²
f_y	=	350 N/mm ²
E	=	210000 N/mm ²



Relatieve slankheid: λ_{rel} (art. 6.3.1.3 NEN-EN 1993-1-1)

$\lambda_1 = \pi \cdot \sqrt{E/f_y}$	=	77,0		
I_y	=	726,24 cm ⁴	$i_y = \sqrt{I_y/A}$	= 71,8 mm
I_z	=	183,87 cm ⁴	$i_z = \sqrt{I_z/A}$	= 36,1 mm
$\lambda_y = L_{y,cr}/i_y$	=	41,8	$\lambda_{y,rel} = \lambda_y/\lambda_1$	= 0,54
$\lambda_z = L_{z,cr}/i_z$	=	83,0	$\lambda_{z,rel} = \lambda_z/\lambda_1$	= 1,08

Reductiefactor knikvorm: χ (art. 6.3.1.2)

$\alpha_k (y-y)$	=	0,49 (c)
$\alpha_k (z-z)$	=	0,49 (c)
λ_o	=	0,20
χ	=	$\frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_{rel}^2}}$
Φ_y	=	$0,5 \cdot (1 + \alpha_k \cdot (\lambda_{y,rel} - \lambda_o) + \lambda_{y,rel}^2) = 0,73$
Φ_z	=	$0,5 \cdot (1 + \alpha_k \cdot (\lambda_{z,rel} - \lambda_o) + \lambda_{z,rel}^2) = 1,30$

$N_b = A \cdot f_y$	=	493 kN		
χ_y	=	0,82	$\rightarrow \chi_y \cdot N_b$	= 403 kN
χ_z	=	0,50	$\rightarrow \chi_z \cdot N_b$	= 244 kN
N_{Ed}	=	101,1 kN (zie p. 1.20)		
$N_{Ed}/\chi_y \cdot N_b$	=	0,25 < 1	\rightarrow	O.K.
$N_{Ed}/\chi_z \cdot N_b$	=	0,41 < 1	\rightarrow	O.K.

Conclusie: de stalen hoeklijn L200.160 (4 mm S350GD) voldoet als hoekkolom.

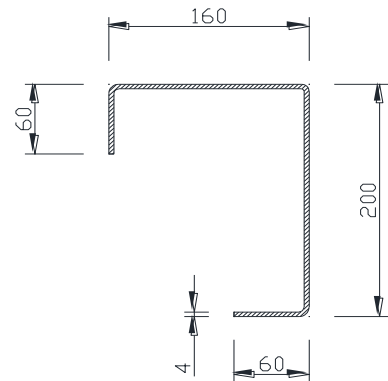
Berekening stalen hoekkolom op zijwaartse kracht

Profielgegevens

flens	=	160 mm (B)
lijfhoogte	=	200 mm (H)
eindomzetting	=	60 mm (c)
dikte	=	4,0 mm

hoogte 1	=	8880 mm (L_1)
hoogte 2	=	5920 mm (L_2)
hoogte 3	=	2960 mm (L_3)

F_1	=	3,7 kN (zie p. 1.14)
F_2	=	6,9 kN (zie p. 1.14)
F_3	=	6,9 kN (zie p. 1.14)



$M_1 = \frac{1}{2} \cdot F_{d,1} \cdot \frac{1}{2} \cdot L_1 =$	8,21 kNm	(zijwaartse kracht opgenomen door 2 kolommen,
$M_2 = \frac{1}{2} \cdot F_{d,2} \cdot \frac{1}{2} \cdot L_2 =$	10,21 kNm	boven- en onderzijde momentvast verbonden)
$M_3 = \frac{1}{2} \cdot F_{d,3} \cdot \frac{1}{2} \cdot L_3 =$	5,11 kNm	
M_{tot}	=	23,53 kNm
γ_q	=	1,5
$M_{d,tot}$	=	35,30 kNm
M_u	=	41,21 kNm
M_d/M_u	=	0,86 < 1 → O.K.

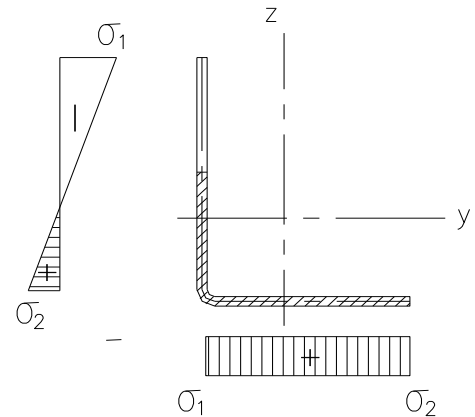
Doorbuiging

$I_{L-profiel}$	=	6952300 mm ⁴ /m'
E	=	210000 N/mm ²
$\delta_1 = \frac{1}{2} F_1 \cdot (\frac{1}{2} L_1)^3 / 3EI =$	37,0 mm	(zijwaartse kracht opgenomen door 2 kolommen,
$\delta_2 = \frac{1}{2} F_2 \cdot (\frac{1}{2} L_2)^3 / 3EI =$	20,4 mm	boven- en onderzijde momentvast verbonden)
$\delta_3 = \frac{1}{2} F_3 \cdot (\frac{1}{2} L_3)^3 / 3EI =$	2,6 mm	
δ_{tot}	=	60,0 mm
L/δ	=	148
L/δ_{max}	=	150
δ_{max}	=	59,2 mm
L/δ	=	1,01 ~ 1 → O.K.

Stalen L-profiel buiging om Y-as

h	=	200 mm
b	=	160 mm
c	=	60 mm
t	=	4,0 mm
r	=	6,0 mm
h/t	<	50
h _p	=	$h - r \cdot (1 - \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2}) - \frac{1}{2} \cdot t$
h _p	=	194,5 mm
b/t	<	50
b _p	=	154,5 mm
f _{y,d}	=	350 N/mm²
E _d	=	210000 N/mm ²
ε = √235/f _y	=	0,819
A _{ongeredgeerd}	=	2174 mm ²
σ _{d,2}	=	301 N/mm ²

staal



plooicoëfficiënt k_σ ongesteunde flens

$$-1 < \psi_t < 0$$

$$\text{plooicoëfficiënt } k_{\sigma} = 0,57 - 0,21 \cdot \psi_t + 0,07 \cdot \psi_t^2 \text{ als } \sigma_{d2}/\sigma_{d1} < 1$$

$$\psi_t = \sigma_2/\sigma_1 = \mathbf{-0,86} \quad \text{itereren}$$

$$k_{\sigma} = 0,80$$

$$\text{als } \lambda_p < 0,748 \rightarrow \rho = 1$$

$$\lambda_p = 1,052 \cdot (h_p/t) \cdot \sqrt{(f_{y,d}/(E_d \cdot k_{\sigma}))}$$

$$\lambda_p = 2,331$$

$$\sigma_{cr} = f_y/\lambda_p^2 = 64,4 \text{ N/mm}^2$$

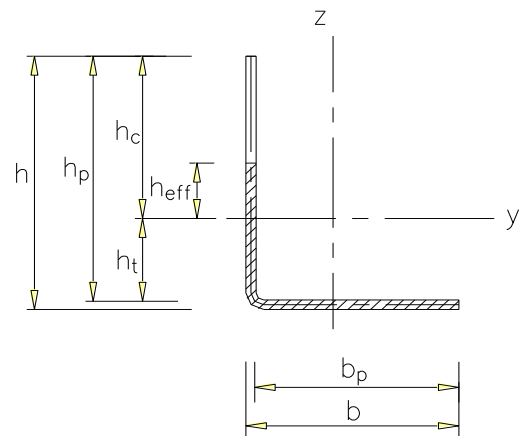
$$\rho = (\lambda_p - 0,188)/\lambda_p^2$$

$$\rho = 0,394$$

$$h_{eff} = \rho \cdot h_p/(1 - \psi) = \mathbf{41,2 \text{ mm}}$$

$$h_t = 68,6 \text{ mm}$$

$$h_c = h_p - h_t = 125,9 \text{ mm}$$



$$A_{eff} = 1507,2 \text{ mm}^2$$

$$z_b = 59,0 \text{ mm}$$

$$z_o = 50,8 \text{ mm}$$

$$W_b = 117737 \text{ mm}^3$$

$$W_o = 136885 \text{ mm}^3$$

$$I_y = \mathbf{6952300 \text{ mm}^4}$$

$$M_u = \mathbf{41,208 \text{ kNm}}$$

niet gereduceerde doorsnede om de Y-Y as

	A mm ²	a mm	A.a mm ²	z mm	A.z ² mm ⁴	I _o mm ⁴	I _{tot} mm ⁴
c _{p,1} I	225	198,0	44544	127,4	3651190	300	3651490
h _p II	778	100,0	77794	29,4	672219	2452104	3124324
b _p III	618	2,0	1236	-68,6	2908381	824	2909205
c _{p,2} IV	225	30,0	6749	-40,6	370913	59303	430216
	1846	70,6	130323		7602703	2512531	10115234

$$\begin{aligned}
z_b &= 131,4 \text{ mm} & W_b &= 76983 \text{ mm}^3 \\
z_o &= 68,6 \text{ mm} & W_o &= 147443 \text{ mm}^3 \\
A &= 1846 \text{ mm}^2 & I_z &= 10115234 \text{ mm}^4
\end{aligned}$$

Effectieve doorsnede om de Y-Y as

	A mm ²	a mm	A.a mm ²	z mm	A.z ² mm ⁴	I _o mm ⁴	I _{tot} mm ⁴
c _{p,1} I	225	198,0	44544	147,2	4875324,91	300	4875625
h _{eff} II	165	89,0	14676	38,2	240555	23370	263926
h _t III	274	34,1	9347	-16,7	76806	107630	184437
b _p IV	618	2,0	1236	-48,8	1470954	824	1471777
c _{p,2} V	225	30,0	6749	-20,8	97233	59303	156535
	1507	50,8	76552		6760873	191428	6952300

$$\begin{aligned}
z_b &= 59,0 \text{ mm} & W_b &= 117737 \text{ mm}^3 \\
z_o &= 50,8 \text{ mm} & W_o &= 136885 \text{ mm}^3 \\
A &= 1507 \text{ mm}^2 & I_z &= 6952300 \text{ mm}^4
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
h_t + h_{eff} &= 109,8 \text{ mm} \\
h_t/h_p &= \mathbf{0,35} \\
h_t/h_c &= \mathbf{0,54} \\
M_u &= \mathbf{41,208} \text{ kNm} \\
M_u &= \mathbf{41,207} \text{ kNm}
\end{aligned}$$

Berekening stalen eindligger dak

Profielgegevens

flens = 65 mm (B)
lijfhoogte = 200 mm (H)
dikte = 3,0 mm

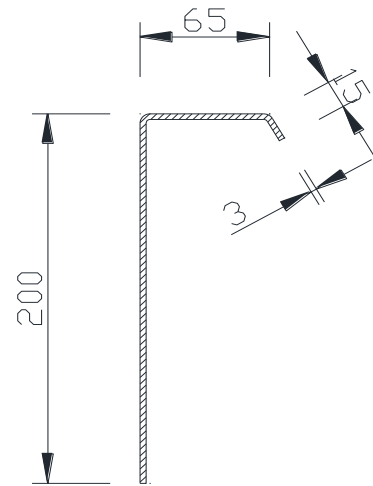
overspanning = **2990** mm
oplegbreedte = 160 mm
lengte = 2830 mm (L)

Uit neerwaartse belasting op dak:

$q_{2,k}$ = 0,93 kN/m' (zie p. 1.02)
 $q_{2,d}$ = 1,28 kN/m' (zie p. 1.02)

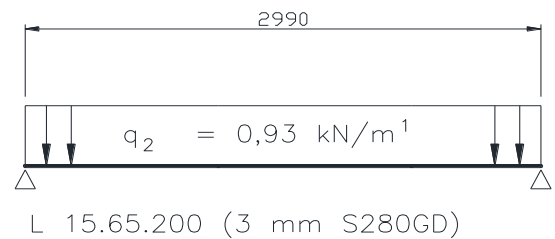
$M_d = 1/8 \cdot q_{2,d} \cdot L^2$ = 1,28 kN/m'
 M_u = 2,73 kNm (zie p. 3.02)
 M_d/M_u = **0,47** < 1 → O.K.

W_b = 9750 mm³ (zie p. 3.03)
 $\sigma_y = M_d/W_b$ = 131,4 N/mm²



Doorbuiging

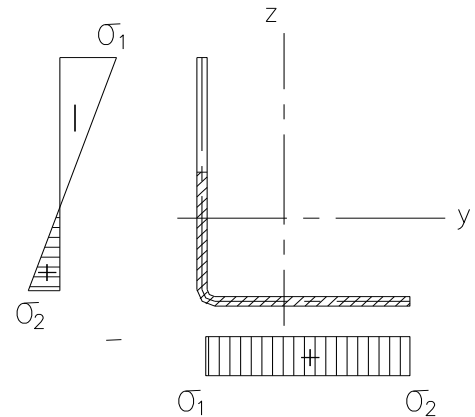
$I_{L\text{-profiel}}$ = 753850 mm⁴/m' (zie p. 3.02)
 E = 210000 N/mm²
doorbuiging: δ = 1,0 mm
 L/δ = **2884**
 L/δ_{\max} = 250
 δ_{\max} = 11,3 mm
 L/δ = **0,09** < 1 → O.K.



Stalen L-profiel buiging om Y-as

h	=	200 mm
b	=	65 mm
t	=	3,0 mm
r	=	4,0 mm
h/t	<	50
h_p	=	$h - r \cdot (1 - \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2}) - \frac{1}{2} \cdot t$
h_p	=	147,3 mm
b/t	<	50
b_p	=	62,3 mm
$f_{y,d}$	=	280 N/mm²
E_d	=	210000 N/mm ²
$\varepsilon = \sqrt{235/f_y}$	=	0,916
$A_{ongeredgeerd}$	=	1071 mm ²
$\sigma_{d,2}$	=	136 N/mm ²

staal



plooicoëfficiënt k_σ ongesteunde flens

$$-1 < \psi_t < 0$$

$$\text{plooicoëfficiënt } k_\sigma = 0,57 - 0,21 \cdot \psi_t + 0,07 \cdot \psi_t^2 \text{ als } \sigma_{d2}/\sigma_{d1} < 1$$

$$\psi_t = \sigma_2/\sigma_1 = \mathbf{-0,49} \quad \text{itereren}$$

$$k_\sigma = 0,69$$

$$\text{als } \lambda_p < 0,748 \rightarrow \rho = 1$$

$$\lambda_p = 1,052 \cdot (h_p/t) \cdot \sqrt{(f_{y,d}/(E_d \cdot k_\sigma))}$$

$$\lambda_p = 2,274$$

$$\sigma_{cr} = f_y/\lambda_p^2 = 54,2 \text{ N/mm}^2$$

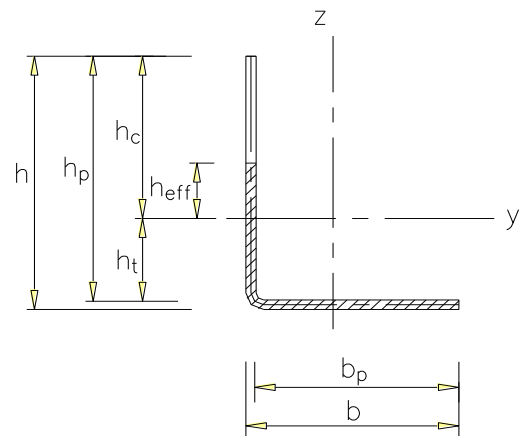
$$\rho = (\lambda_p - 0,188)/\lambda_p^2$$

$$\rho = 0,403$$

$$h_{eff} = \rho \cdot h_p/(1 - \psi) = \mathbf{40,0 \text{ mm}}$$

$$h_t = 74,9 \text{ mm}$$

$$h_c = h_p - h_t = 72,5 \text{ mm}$$



$$A_{eff} = 531,6 \text{ mm}^2$$

$$z_b = 77,3 \text{ mm}$$

$$z_o = 37,5 \text{ mm}$$

$$W_b = 9750 \text{ mm}^3$$

$$W_o = 20078 \text{ mm}^3$$

$$I_Y = \mathbf{753850 \text{ mm}^4}$$

$$M_u = \mathbf{2,730 \text{ kNm}}$$

niet gereduceerde doorsnede om de Y-Y as

	A mm ²	a mm	A.a mm ²	z mm	A.z ² mm ⁴	I _o mm ⁴	I _{tot} mm ⁴
h _p I	592,0	100,0	59199	23,6	330945	799465	1130411
b _p II	187,0	1,5	280	-74,9	1047755	140	1047895
	779,0	76,4	59479		1378700	799606	2178306

$$\begin{aligned}
z_b &= 125,1 \text{ mm} & W_b &= 17406 \text{ mm}^3 \\
z_o &= 74,9 \text{ mm} & W_o &= 29100 \text{ mm}^3 \\
A &= 779 \text{ mm}^2 & I_z &= 2178306 \text{ mm}^4
\end{aligned}$$

Effectieve doorsnede om de Y-Y as

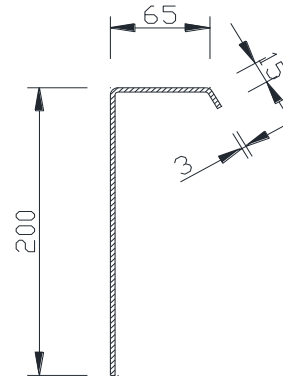
	A mm ²	a mm	A.a mm ²	z mm	A.z ² mm ⁴	I _o mm ⁴	I _{tot} mm ⁴
h _{eff} I	120,0	94,5	11348	57,0	389827	16015	405842
h _t II	224,6	37,1	8331	-0,4	45	104862	104907
b _p III	187,0	1,5	280	-36,0	242962	140	243102
	531,6	37,5	19959		632833	121017	753850

$$\begin{aligned}
z_b &= 77,3 \text{ mm} & W_b &= 9750 \text{ mm}^3 \\
z_o &= 37,5 \text{ mm} & W_o &= 20078 \text{ mm}^3 \\
A &= 532 \text{ mm}^2 & I_z &= 753850 \text{ mm}^4
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
h_t + h_{eff} &= 114,9 \text{ mm} \\
h_t/h_p &= \mathbf{0,51} \\
h_t/h_c &= \mathbf{1,03} \\
M_u &= \mathbf{2,730} \text{ kNm} \\
M_u &= \mathbf{2,730} \text{ kNm}
\end{aligned}$$

Stalen eindligger op knik

Project	:	Contimade-units Directbouw
lengte $L_{y,cr}$	=	2990 mm
hoogte	=	200 mm (h)
breedte	=	65 mm (b)
dikte	=	3,0 mm (t)
oppervlak A	=	777 mm ²
f_y	=	280 N/mm ²
E	=	210000 N/mm ²



Relatieve slankheid: λ_{rel} (art. 6.3.1.3 NEN-EN 1993-1-1)

$\lambda_1 = \pi \cdot \sqrt{(E/f_y)}$	=	86,0		
I_y	=	70,77 cm ⁴	$i_y = \sqrt{(I_y/A)}$	= 30,2 mm
I_z	=	16,70 cm ⁴	$i_z = \sqrt{(I_z/A)}$	= 14,7 mm
$\lambda_{y,cr} = L_{y,cr}/i_y$	=	99,1	$\lambda_{y,rel} = \lambda_{y,cr}/\lambda_1$	= 1,15
$\lambda_{z,cr} = L_{z,cr}/i_z$	=	203,9	$\lambda_{z,rel} = \lambda_{z,cr}/\lambda_1$	= 2,37

Reductiefactor knikvorm: χ (art. 6.3.1.2)

$\alpha_k (y-y)$	=	0,49 (c)
$\alpha_k (z-z)$	=	0,49 (c)
λ_o	=	0,20
χ	=	$\frac{1}{\Phi + \sqrt{(\Phi^2 - \lambda_{rel}^2)}}$
Φ_y	=	$0,5 \cdot (1 + \alpha \cdot (\lambda_{yrel} - \lambda_o) + \lambda_{yrel}^2) = 1,40$
Φ_z	=	$0,5 \cdot (1 + \alpha \cdot (\lambda_{zrel} - \lambda_o) + \lambda_{zrel}^2) = 3,84$

$N_b = A \cdot f_y$	=	218 kN		
χ_y	=	0,46	$\rightarrow \chi_y \cdot N_b$	= 100 kN
χ_z	=	0,15	$\rightarrow \chi_z \cdot N_b$	= 32 kN
N_{Ed}	=	20,72 kN (zie p. 1.17)		
$N_{Ed}/\chi_y \cdot N_b$	=	0,21 < 1	\rightarrow	O.K.
$N_{Ed}/\chi_z \cdot N_b$	=	0,65 < 1	\rightarrow	O.K.

Conclusie: de stalen randligger L15.65.200 (3 mm S280GD) voldoet op knik.

Berekening stalen randligger met samengesteld profiel

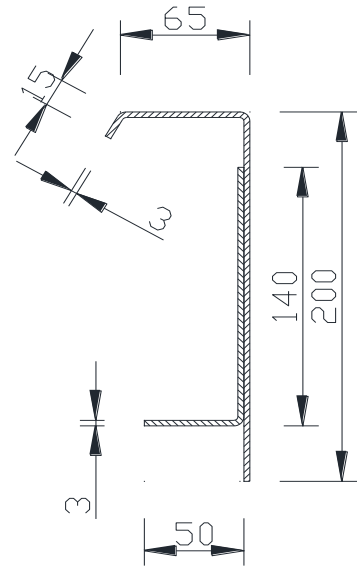
Profielgegevens profiel 1

lijfhoogte	=	200 mm (H ₁ , I)
breedte	=	65 mm (B ₁ , II)
eindomzetting	=	15 mm (c, III)
dikte	=	3,0 mm (t)

Profielgegevens profiel 2

lijfhoogte	=	140 mm (H ₂ , IV)
breedte	=	50 mm (B ₂ , V)
dikte	=	3,0 mm (t)
afstand a ₁	=	30 mm (a ₁)

overspanning	=	6058 mm
oplegbreedte	=	200 mm
lengte	=	5858 mm (L)



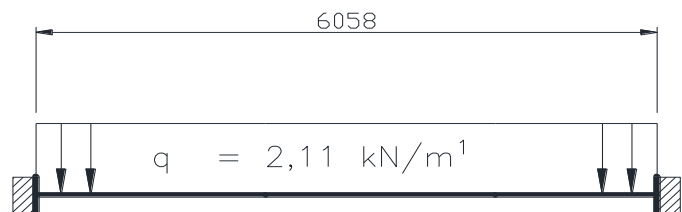
Verticale belasting uit dakvlak op randligger:

q _k	=	2,11 kN/m ¹	(zie pagina 1.02)
q _d	=	2,98 kN/m ¹	(zie pagina 1.02)

$M_d = 1/12 \cdot q_d \cdot L^2$	=	8,49 kN/m'	
M_u	=	8,79 kNm	(zie pagina 3.07)
M_d/M_u	=	0,97	$< 1 \rightarrow$ O.K.

Doorbuiging

$I_{LL\text{-profiel}}$	=	3890934 mm ⁴ /m'	(zie pagina 3.07)
E	=	210000 N/mm ²	
doorbuiging: δ	=	7,9 mm	[= $q_k \cdot L^4 / (384 \cdot E \cdot I)$]
L/δ	=	740	
L/δ_{\max}	=	250	
δ_{\max}	=	23,4 mm	
L/δ	=	0,34 < 1	→ O.K.



L 15.65.200 (3 mm S280GD)
+ L140.50 (3 mm S280GD)

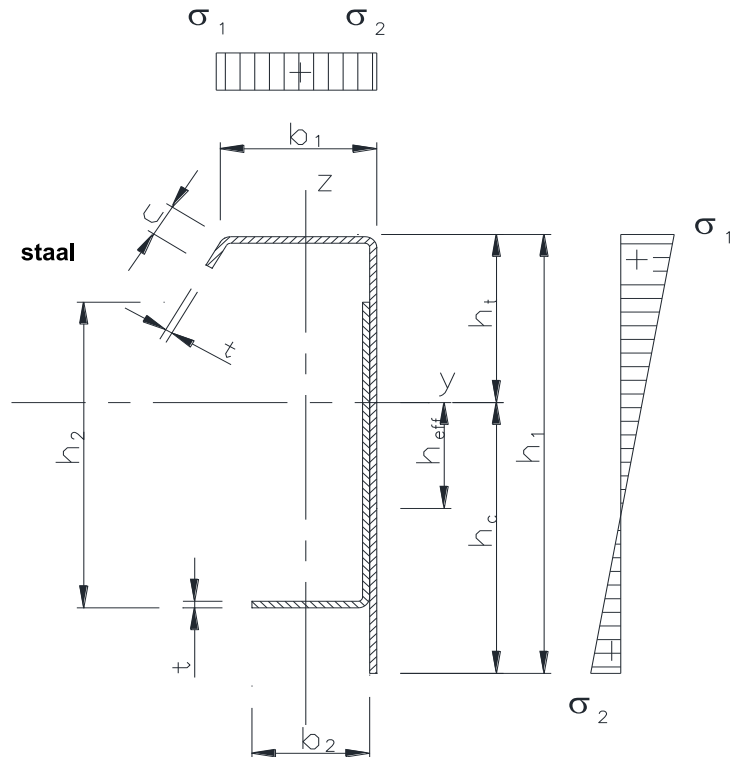
Stalen samengesteld profiel buiging om de Y-as

Profiel 1

h_1	=	200 mm
b_1	=	65 mm
c	=	15 mm
t	=	3,0 mm
r	=	4,0 mm
h/t	<	50
$h_{1,p}$	=	$h-r \cdot (1-\frac{1}{2} \cdot \sqrt{2}) - \frac{1}{2} \cdot t$
$h_{1,p}$	=	147,3 mm
c_p	=	12,3 mm
b/t	<	50
$b_{1,p}$	=	61,2 mm
$f_{y,d}$	=	280 N/mm²
E_d	=	210000 N/mm²
$\varepsilon = \sqrt{235/f_y}$	=	0,916
$A_{ongeredeceerd}$	=	625 mm²
$\sigma_{d,2}$	=	172 N/mm²

Profiel 2

h_2	=	140 mm
b_2	=	50 mm
t	=	3,0 mm
r	=	2,5 mm
a_1	=	30,0 mm
$h_{2,p}$	=	137,0 mm
$b_{2,p}$	=	47,0 mm



plooicoëfficiënt k_σ ongesteunde flens profiel 1

$$-1 < \psi_t < 0$$

$$\text{plooicoëfficiënt } k_\sigma = 0,57 - 0,21 \cdot \psi_t + 0,07 \cdot \psi_t^2 \text{ als } \sigma_{d2}/\sigma_{d1} < 1$$

$$\psi_t = \sigma_2/\sigma_1 = \mathbf{-0,61} \quad \text{itereren}$$

$$k_\sigma = 0,73$$

$$\text{als } \lambda_p < 0,748 \rightarrow \rho = 1$$

$$\lambda_p = 1,052 \cdot (h_p/t) \cdot \sqrt{f_{y,d}/(E_d \cdot k_\sigma)}$$

$$\lambda_p = 2,215$$

$$\sigma_{cr} = f_y/\lambda_p^2 = 57,0 \text{ N/mm}^2$$

$$\rho = (\lambda_p - 0,188)/\lambda_p^2$$

$$\rho = 0,413$$

$$h_{1,eff} = \rho \cdot h_{1,p}/(1-\psi) = \mathbf{37,7 \text{ mm}}$$

$$h_{1,t} = 88,8 \text{ mm}$$

$$h_{1,c} = h_{1,p} - h_{1,t} = 58,6 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = 1152,1 \text{ mm}^2$$

$$z_b = 124,0 \text{ mm}$$

$$z_o = 76,0 \text{ mm}$$

$$W_b = 31384 \text{ mm}^3$$

$$W_o = 51183 \text{ mm}^3$$

$$I_y = \mathbf{3890934 \text{ mm}^4}$$

$$M_u = \mathbf{8,787 \text{ kNm}}$$

niet gereduceerde doorsnede om de Y-Y as

	A mm ²	a mm	A.a mm ²	z mm	A.z ² mm ⁴	I _o mm ⁴	I _{tot} mm ⁴
profiel 1							
h _{1,p} I	442,0	100,0	44199	9,7	41905	799465	841370
b _{1,p} II	183,5	1,5	275	-88,8	1445538	138	1445676
c _p III	37,0	7,5	277	-82,8	253338	468	253807
profiel 2							
h _{2,p} IV	411,1	100,0	41111	9,7	38977	643339	682316
b _{2,p} V	141,1	168,5	23776	78,2	863719	106	863825
	1214,7	90,3	109638		2643478	1443516	4086994

$$\begin{aligned}
z_b &= 111,2 \text{ mm} & W_b &= 36741 \text{ mm}^3 \\
z_o &= 88,8 \text{ mm} & W_o &= 46044 \text{ mm}^3 \\
A &= 1215 \text{ mm}^2 & I_z &= 4086994 \text{ mm}^4
\end{aligned}$$

effectieve doorsnede om de Y-Y as

	A mm ²	a mm	A.a mm ²	z mm	A.z ² mm ⁴	I _o mm ⁴	I _{tot} mm ⁴
profiel 1							
h _{1,eff} I	113,2	107,3	12143	29,8	100347	13423	113770
h _{1,t} II	266,3	44,1	11731	-33,5	298263	174838	473100
b _{1,p} II	183,5	1,5	275	-76,0	1060298	138	1060436
c _p III	37,0	7,5	277	-70,0	181334	468	181803
profiel 2							
h _{2,p} IV	411,1	100,0	41111	22,5	207744	686000	893744
b _{2,p} V	141,1	168,5	23776	91,0	1167977	106	1168083
	1152,1	77,5	89314		3015962	874972	3890934

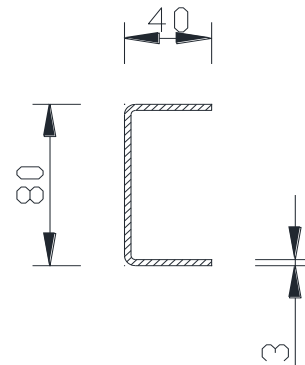
$$\begin{aligned}
z_b &= 124,0 \text{ mm} & W_b &= 31384 \text{ mm}^3 \\
z_o &= 76,0 \text{ mm} & W_o &= 51183 \text{ mm}^3 \\
A &= 1152 \text{ mm}^2 & I_z &= 3890934 \text{ mm}^4
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
h_t + h_{eff} &= 126,5 \text{ mm} \\
h_t/h_p &= \mathbf{0,60} \\
h_t/h_c &= \mathbf{1,52} \\
M_u &= \mathbf{8,787} \text{ kNm} \\
M_u &= \mathbf{8,788} \text{ kNm}
\end{aligned}$$

Berekening stalen dakgording met C-profiel

Profielgegevens

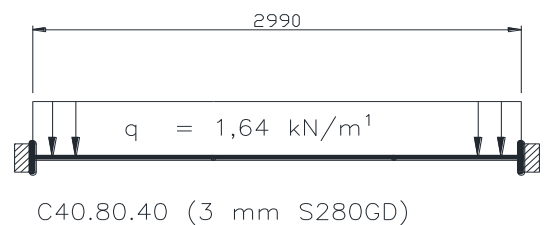
bovenflens	=	40 mm
lijfhoogte	=	80 mm
onderflens	=	40 mm
dikte	=	3,0 mm
overspanning	=	2990 mm
oplegbreedte	=	65 mm
lengte	=	2925 mm (L)



p_q	=	1,00 kN/m ²	γ_q	=	1,5
p_g	=	0,34 kN/m ²	γ_g	=	1,2
p_{tot}	=	1,34 kN/m ²			
$p_{d,tot}$	=	1,91 kN/m ²			

gording-afstand	=	1112 mm (B)
α	=	1,1 (meervelds tussensteunpunt)
$q_{C\text{-profiel}}$	=	1,64 kN/m ¹ [= $\alpha \cdot p_{tot} \cdot B$]
$q_{d,C\text{-profiel}}$	=	2,33 kN/m ¹ [= $\alpha \cdot p_{d,tot} \cdot B$]
$M_d = \frac{1}{12} \cdot q_{d,C\text{-prof}} \cdot L^2$	=	1,66 kNm
M_u	=	3,06 kNm

$I_{C\text{-profiel}}$	=	42 cm ⁴ /m'
E	=	210000 N/mm ²
L/δ_{max}	=	250
δ_{max}	=	11,7 mm



		1-velds	
doorbuiging: δ	=	3,5 mm	[= $q_{C\text{-profiel}} \cdot L^4 / (384 \cdot E \cdot I_{C\text{-profiel}})$]
L/δ	=	829	→ O.K.

Unity check	M_d/M_u	δ/δ_{max}	
1-velds	0,54	0,30	→ O.K.

U-profiel op buiging om Y-as

h	=	80 mm
b	=	40 mm
t	=	3,0 mm
r	=	5,0 mm
b/t	<	50
b_p	=	$b - r \cdot (1 - \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2}) - \frac{1}{2} \cdot t$
b_p	=	37,0 mm
h_p	=	74,1 mm
$f_{y,d}$	=	258 N/mm ²
E_d	=	210000 N/mm ²
$\sigma_{d,2}$	=	280 N/mm ²

plooicoëfficiënt k_σ bovenflens

$$0 < \psi_t < 1$$

$$\text{plooicoëfficiënt } k_\sigma = 0,57 - 0,21 \cdot \psi_t + 0,07 \cdot \psi_t^2 \text{ als } \sigma_{d2}/\sigma_{d1} < 1$$

$$\psi_t = \sigma_2/\sigma_1 = \mathbf{1,09}$$

$$k_\sigma = 0,425$$

$$\text{plooicoëfficiënt } k_\sigma = 0,578 / (0,34 + \psi_t) \text{ als } \sigma_{d2}/\sigma_{d1} > 1$$

$$k_\sigma = 0,406$$

$$\text{als } \lambda_{p,act,rel} < 0,673 \rightarrow \rho = 1$$

$$\lambda_{p,act,rel} = 1,052 \cdot (b_p/t) \cdot \sqrt{(\sigma_d / (E_d \cdot k_\sigma))}$$

$$\lambda_{p,act,rel} = 0,745$$

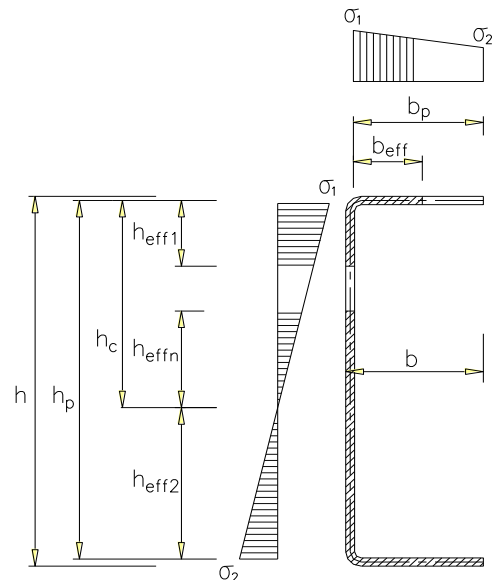
$$\lambda_{p,rel} = 1,052 \cdot (b_p/t) \cdot \sqrt{(f_{y,d} / (E_d \cdot k_\sigma))}$$

$$\lambda_{p,rel} = 0,715$$

$$\rho = \{(1 - 0,22/\lambda_{p,act,rel})/\lambda_{p,act,rel}\} + \{0,18 \cdot (\lambda_{p,rel} - \lambda_{p,act,rel})/(\lambda_{p,rel} - 0,6)\}$$

$$\rho = 0,900$$

$$b_{eff} = \rho \cdot b_p = 33,3 \text{ mm}$$



plooicoëfficiënt k_σ lijf

$$\psi_t = \sigma_2/\sigma_1 = \mathbf{-1,09} \rightarrow h_c = 35,5 \text{ mm}$$

$$\text{plooicoëfficiënt } k_\sigma = 7,81 - 6,29 \cdot \psi_t + 9,78 \cdot \psi_t^2 \text{ als } -1 < \sigma_2/\sigma_1 < 0$$

$$k_\sigma = 26,15$$

$$\text{plooicoëfficiënt } k_\sigma = 5,98 \cdot (1 - \psi_t)^2 \text{ als } -2 < \sigma_2/\sigma_1 < -1$$

$$k_\sigma = 26,00$$

$$\lambda_{p,act,rel} = 1,052 \cdot (h_p/t) \cdot \sqrt{(\sigma_d / (E_d \cdot k_\sigma))}$$

$$\lambda_{p,act,rel} = 0,186 \rightarrow p = 1$$

$$\lambda_{p,rel} = 1,052 \cdot (h_p/t) \cdot \sqrt{(f_{y,d} / (E_d \cdot k_\sigma))}$$

$$\lambda_{p,rel} = 0,179$$

$$\rho = \{(1 - 0,22/\lambda_{p,act,rel})/\lambda_{p,act,rel}\} + \{0,18 \cdot (\lambda_{p,rel} - \lambda_{p,act,rel})/(\lambda_{p,rel} - 0,6)\}$$

$$\rho = 1,000$$

$$h_{eff,1} = 0,4 \cdot \rho \cdot h_c = 14,2 \text{ mm}$$

$$h_{effn} = 1,5 \cdot h_{eff,1} = 21,3 \text{ mm}$$

$$h_{eff,2} = h_p - h_c = 38,5 \text{ mm}$$

$$\text{spanningsloos} = 0,0 \text{ mm}$$

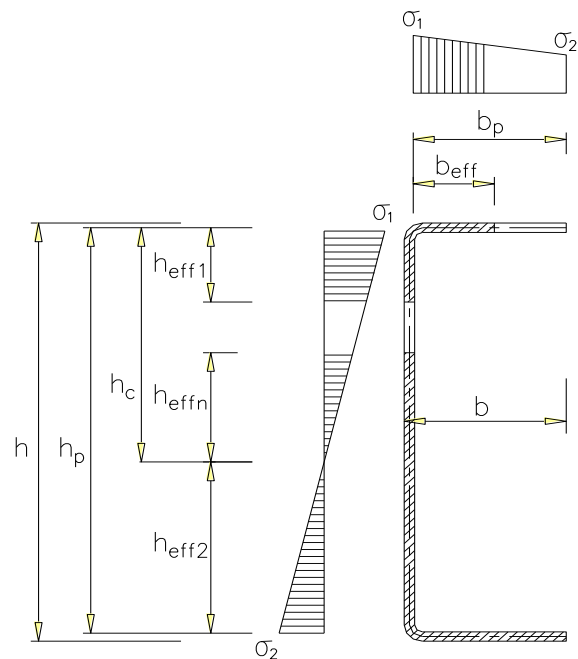
itereren

$$\begin{aligned} z_b &= 35,5 \text{ mm} \\ z_o &= 38,5 \text{ mm} \\ A &= 433 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_b &= 11868 \text{ mm}^3 \\ W_o &= 10939 \text{ mm}^3 \\ I_y &= 421630 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$

	A mm ²	a mm	A.a mm ²	z mm	A.z ² mm ⁴	I _o mm ⁴	I _{tot} mm ⁴
bovenflens I	100,0	78,5	7846	40,0	159555	75	159629
h _{eff1} II	42,6	71,4	3044	32,8	46001	717	46719
h _{effn} II	63,9	50,7	3242	12,2	9451	2421	11872
h _{eff2} IV	115,6	20,8	2402	-17,8	36527	14317	50844
onderflens V	111,1	1,5	167	-37,0	152481	83	152565
	433	38,5	16701		404016	17614	421630

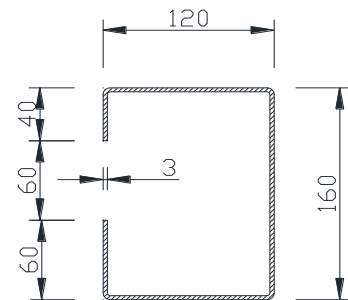
M_u	=	3,06	kNm
M_u	=	3,06	kNm
M_k	=	2,36	kNm



Berekening stalen eindligger vloer met C-profiel

Profielgegevens

bovenflens	=	120 mm
lijfhoogte	=	160 mm
onderflens	=	120 mm
omzettingen	=	40 mm
dikte	=	3,0 mm
overspanning	=	2990 mm
oplegbreedte	=	160 mm
lengte	=	2830 mm (L)



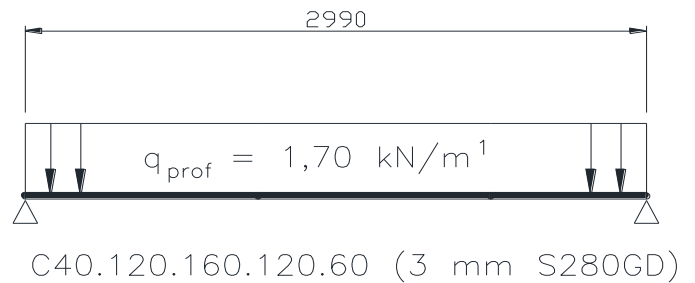
C-afstand	=	550 mm (B)
-----------	---	-------------------

$q_{C\text{-profiel}}$	=	1,70 kN/m ¹ (zie pagina 1.03)
$q_{d;C\text{-profiel}}$	=	2,25 kN/m ¹ (zie pagina 1.03)

$M_d = \frac{1}{8} \cdot q_{d;C\text{-profiel}} \cdot L^2$	=	2,25 kNm
M_u	=	25,31 kNm

$I_{C\text{-profiel}}$	=	5734231 mm ⁴ /m'
E	=	210000 N/mm ²
L/δ_{\max}	=	250
δ_{\max}	=	11,3 mm
aantal velden	=	1 (1 t/m 4)

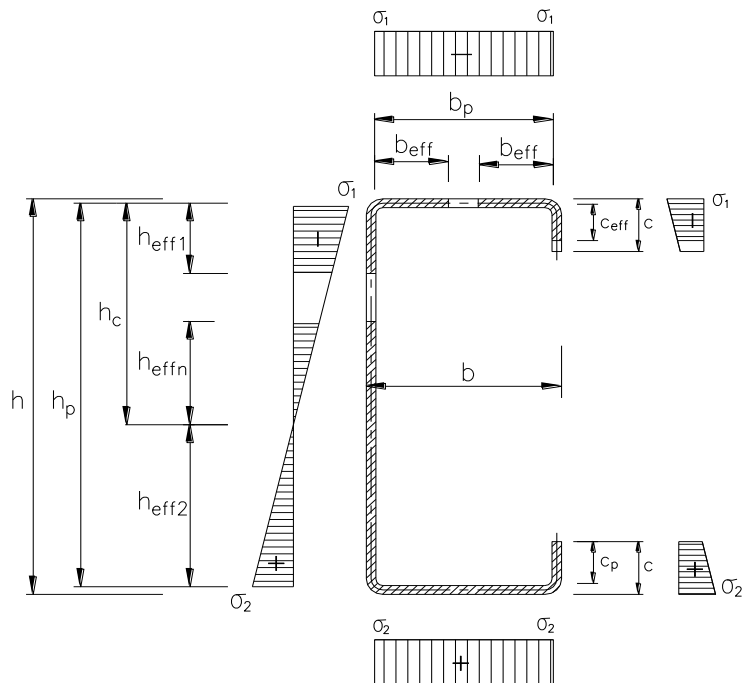
doorbuiging: δ	=	1,2 mm
L/δ	=	2400 → O.K.



Unity check	M_d/M_u	δ/δ_{\max}	
1-velds	0,09	0,10	→ O.K.

C-profiel op buiging om Y-as

h	=	160 mm
b	=	120 mm
c	=	40 mm
t	=	3,0 mm
r	=	5,0 mm
c/t	<	13
c _p	=	c-½.t.g _r
c _p	=	36,6 mm
b/t	<	60
b/t	=	40
b _p	=	b-t-2.g _r
b _p	=	113,19 mm
h/t	<	500
h _p	=	153,2 mm
f _{y,d}	=	350 N/mm ²
E _d	=	210000 N/mm ²
σ _{d,2}	=	326 N/mm ²
ε = √235/f _y	=	0,819

**plooicoëfficiënt k_σ randverstijving c_p**

$$0 < \psi_t < 1$$

$$\text{plooicoëfficiënt } k_\sigma = 0,57 - 0,21 \cdot \psi_t + 0,07 \cdot \psi_t^2 \text{ als } \sigma_{d2}/\sigma_{d1} < 1$$

$$\psi_t = \sigma_2/\sigma_1 = \mathbf{0,93}$$

$$k_\sigma = 0,435$$

$$\text{plooicoëfficiënt } k_\sigma = 0,578 / (0,34 + \psi_t) \text{ als } \sigma_{d2}/\sigma_{d1} > 1$$

$$k_\sigma = 0,455$$

$$\text{als } \lambda_{p,act,rel} < 0,748 \rightarrow \rho = 1$$

$$\lambda_{p,act,rel} = 1,052 \cdot (c_p/t) \cdot \sqrt{(\sigma_d/(E_d \cdot k_\sigma))}$$

$$\lambda_{p,act,rel} = 0,767$$

$$\lambda_{p,rel} = 1,052 \cdot (c_p/t) \cdot \sqrt{(f_{y,d}/(E_d \cdot k_\sigma))}$$

$$\lambda_{p,rel} = 0,794$$

$$\rho = \{(1 - 0,22/\lambda_{p,act,rel})/\lambda_{p,act,rel}\} + \{0,18 \cdot (\lambda_{p,rel} - \lambda_{p,act,rel})/(\lambda_{p,rel} - 0,6)\}$$

$$\rho = 0,956$$

$$c_{eff} = \rho \cdot c_p = \mathbf{35,0 \text{ mm}}$$

$$\psi_t = \sigma_2/\sigma_1 =$$

-0,93 itereren

$$I_y =$$

573 cm⁴

$$M_u =$$

25,31 kNm**plooicoëfficiënt k_σ bovenflens b_p**

$$\psi_t = \sigma_2/\sigma_1 = 1,00$$

$$\text{plooicoëfficiënt } k_\sigma = 8,2 / (1,05 + \psi_t) \text{ als } 0 < \psi < 1$$

$$k_\sigma = 4,00$$

$$\sigma_{cr} = 28,4 \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\sigma} = 46,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_p = 1,052 \cdot (b_p/t) \cdot \sqrt{(f_{y,d}/(E_d \cdot k_\sigma))}$$

$$\lambda_p = 0,810$$

$$\sigma_{cr} = f_y/\lambda_p^2 = 533 \text{ N/mm}^2$$

$$\rho = \{\lambda_p - 0,055 \cdot (3 + \psi)\}/\lambda_p^2$$

$$\text{als } \lambda_p < 0,748 \rightarrow \rho = 1$$

$$\rho = 0,899$$

$$b_{eff} = \rho \cdot b_p = \mathbf{101,7 \text{ mm}}$$

$$\rightarrow b_{eff1} = b_{eff2} = \frac{1}{2} \cdot b_{eff} = \mathbf{50,9 \text{ mm}}$$

plooicoëfficiënt k_σ lijf

$$\begin{aligned}\psi_t = \sigma_2/\sigma_1 &= -0,93 \rightarrow h_c = 79,3 \text{ mm} \\ \text{plooicoëfficiënt } k_\sigma &= 7,81-6,29.\psi_t+9,78.\psi_t^2 \text{ als } -1 < \sigma_2/\sigma_1 < 0 \\ k_\sigma &= 22,16 \\ \text{plooicoëfficiënt } k_\sigma &= 5,98.(1-\psi_t)^2 \text{ als } -2 < \sigma_2/\sigma_1 < -1 \\ k_\sigma &= 22,31 \\ \lambda_{p;act;rel} &= 1,052.(h_p/t).\sqrt{[\sigma_d/(E_d.k_\sigma)]} \\ \lambda_{p;act;rel} &= 0,450 \rightarrow p = 1 \\ \lambda_{p;rel} &= 1,052.(h_p/t).\sqrt{[f_{y,d}/(E_d.k_\sigma)]} \\ \lambda_{p;rel} &= 0,466 \\ \rho &= \{(1-0,22/\lambda_{p;act;rel})/\lambda_{p;act;rel}\} + \{0,18.(\lambda_{p;rel}-\lambda_{p;act;rel})/(\lambda_{p;rel}-0,6)\} \\ \rho &= 1,000 \\ h_{eff,1} = 0,4.\rho.h_c &= 31,7 \text{ mm} \\ h_{effn} = 1,5.h_{eff,1} &= 47,6 \text{ mm} \\ h_{eff,2} = h_p - h_c &= 73,9 \text{ mm} \\ \text{spanningsloos} &= 0,0 \text{ mm}\end{aligned}$$

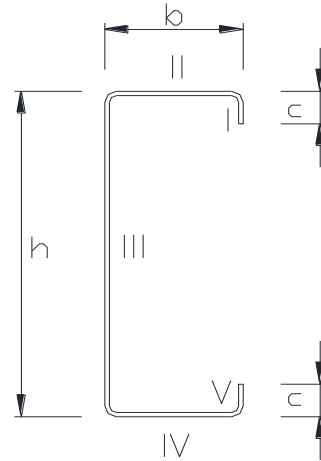
$$\begin{aligned}z_b &= 79,3 \text{ mm} & W_b &= 72307 \text{ mm}^3 \\ z_o &= 73,9 \text{ mm} & W_o &= 77607 \text{ mm}^3 \\ A &= 1319 \text{ mm}^2 & I_y &= 5734231 \text{ mm}^4\end{aligned}$$

	A mm ²	a mm	A.a mm ²	z mm	A.z ² mm ⁴	I _o mm ⁴	I _{tot} mm ⁴
c _{eff} I	104,9	141	14753	63,4	422228	10694	432922
2x b _{eff} II	305,2	158,5	48375	81,3	2018695	229	2018924
h _{eff1} III	95,2	142,2	13536	65,1	402854	7980	410835
h _{effn} IV	142,7	99,6	14215	22,4	71695	26933	98628
h _{eff2} V	221,7	36,9	8189	-40,2	358721	100846	459568
b _p VI	339,6	1,5	509	-75,7	1944516	255	1944770
c _p VII	109,8	20,2	2218	-57,0	356332	12253	368585
	1319	77,2	101795		5575041	159191	5734231

$$M_u = 25,31 \text{ kNm}$$

Knikstabiliteit stalen randligger vloer met C-profiel

Project	:	Contimade-units Directbouw
lengte $L_{y,cr}$	=	6058 mm
hoogte	=	160 mm (h)
breedte	=	120 mm (b)
flens	=	40 mm (c)
dikte	=	3,0 mm (t)
oppervlak A	=	1404 mm ²
f_y	=	280 N/mm ²
E	=	210000 N/mm ²



Relatieve slankheid: λ_{rel} (art. 6.3.1.3 NEN-EN 1993-1-1)

$\lambda_1 = \pi \cdot \sqrt{(E/f_y)}$	=	86,0		
I_y	=	615 cm ⁴	$i_y = \sqrt{(I_y/A)}$	= 66,2 mm
I_z	=	306 cm ⁴	$i_z = \sqrt{(I_z/A)}$	= 46,7 mm
$\lambda_y = L_{y,cr}/i_y$	=	91,5	$\lambda_{y,rel} = \lambda_y/\lambda_1$	= 1,06
$\lambda_z = L_{z,cr}/i_z$	=	129,7	$\lambda_{z,rel} = \lambda_z/\lambda_1$	= 1,51
$N_{y,cr} = \pi^2 \cdot E_d \cdot I_y / L_{y,cr}^2$	=	347,6 kN		
$N_{z,cr} = \pi^2 \cdot E_d \cdot I_z / L_{z,cr}^2$	=	173,0 kN		

Reductiefactor knikvorm: χ (art. 6.3.1.2)

$\alpha_k (y-y)$	=	0,49 (c)
$\alpha_k (z-z)$	=	0,49 (c)
λ_o	=	0,20
χ	=	$\frac{1}{\Phi + \sqrt{(\Phi^2 - \lambda_{rel}^2)}}$
Φ_y	=	$0,5 \cdot (1 + \alpha \cdot (\lambda_{yrel} - \lambda_o) + \lambda_{yrel}^2) = 1,28$
Φ_z	=	$0,5 \cdot (1 + \alpha \cdot (\lambda_{zrel} - \lambda_o) + \lambda_{zrel}^2) = 1,96$

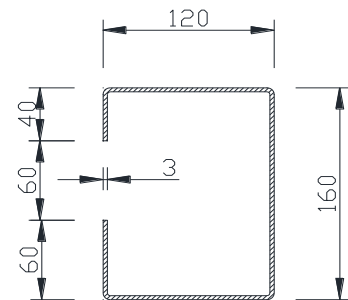
$N_b = A \cdot f_y$	=	393 kN		
χ_y	=	0,50	$\rightarrow \chi_y \cdot N_b$	= 198 kN
χ_z	=	0,31	$\rightarrow \chi_z \cdot N_b$	= 123 kN
N_{Ed}	=	13,8 kN (zie pagina 1.13)		
$N_{Ed}/\chi_y \cdot N_b$	=	0,07 < 1	\rightarrow	O.K.
$N_{Ed}/\chi_z \cdot N_b$	=	0,11 < 1	\rightarrow	O.K.

Conclusie: de stalen randligger C40.120.160.120.60 (3 mm) voldoet op knik.

Berekening stalen randligger vloer met C-profiel

Profielgegevens

bovenflens	=	120 mm
lijfhoogte	=	160 mm
onderflens	=	120 mm
omzettingen	=	40 mm
dikte	=	3,0 mm
overspanning	=	6058 mm
oplegbreedte	=	200 mm
lengte	=	5858 mm (L)

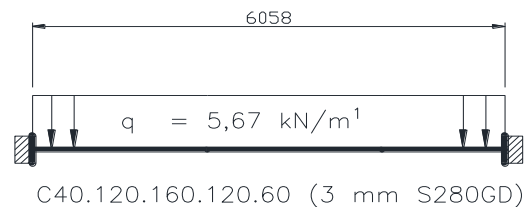


C-afstand	=	2990 mm (B)
-----------	---	--------------------

$q_{C\text{-profiel}}$	=	5,67 kN/m ¹ (zie pagina 1.03)
$q_{d;C\text{-profiel}}$	=	7,93 kN/m ¹ (zie pagina 1.03)

$M_d = 1/12 \cdot q_{d;C\text{-profiel}} \cdot L^2$	=	22,59 kNm
M_u	=	25,31 kNm

$I_{C\text{-profiel}}$	=	5734231 mm ⁴ /m'
E	=	210000 N/mm ²
L/δ_{\max}	=	300
δ_{\max}	=	19,5 mm
aantal velden	=	1 (1 t/m 4)



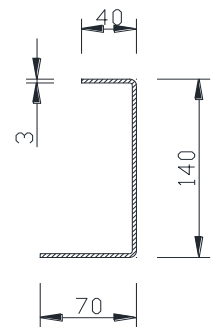
		1-velds	
doorbuiging: δ	=	14,4 mm	$[= q_{C\text{-profiel}} \cdot L^4 / (384 \cdot E \cdot I_{C\text{-Profiel}})]$
L/δ	=	406	→ O.K.

Unity check	M_d/M_u	δ/δ_{\max}	
1-velds	0,89	0,74	→ O.K.

Berekening stalen vloerligger met C-profiel

Profielgegevens

bovenflens	=	40 mm
lijfhoogte	=	140 mm
onderflens	=	70 mm
dikte	=	3,0 mm

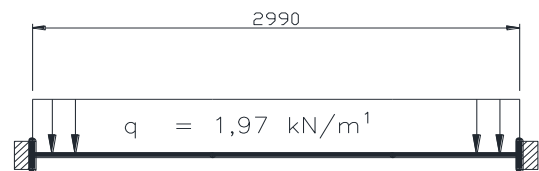


overspanning	=	2990 mm
oplegbreedte	=	120 mm
lengte	=	2870 mm (L)

p_q	=	2,50 kN/m ²	γ_q	=	1,5
p_g	=	0,76 kN/m ²	γ_g	=	1,2
p_{tot}	=	3,26 kN/m ²			
$p_{d,tot}$	=	4,66 kN/m ²			

gording-afstand	=	550 mm (B)
α	=	1,1 (meervelds tussensteunpunt)
$q_{C\text{-profiel}}$	=	1,97 kN/m ¹ [= $\alpha \cdot p_{tot} \cdot B$]
$q_{d,C\text{-profiel}}$	=	2,82 kN/m ¹ [= $\alpha \cdot p_{d,tot} \cdot B$]
$M_d = \frac{1}{12} \cdot q_{d,C\text{-prof}} \cdot L^2$	=	1,93 kNm
M_u	=	6,68 kNm

$I_{C\text{-profiel}}$	=	163 cm ⁴ /m'
E	=	210000 N/mm ²
L/δ_{max}	=	300
δ_{max}	=	9,6 mm



C40.140.70 (3 mm S280GD)

doorbuiging: δ	=	1-velds	
	=	1,0 mm	[= $q_{C\text{-profiel}} \cdot L^4 / (384 \cdot E \cdot I_{C\text{-profiel}})$]
L/δ	=	2827	→ O.K.

Unity check	M_d/M_u	δ/δ_{max}	
1-velds	0,29	0,11	→ O.K.

U-profiel op buiging om Y-as

h	=	140 mm
b	=	40 mm
t	=	3,0 mm
r	=	5,0 mm
b/t	<	50
b_p	=	$b-r \cdot (1-\frac{1}{2} \cdot \sqrt{2}) - \frac{1}{2} \cdot t$
b_p	=	37,0 mm
h_p	=	134,1 mm
$f_{y,d}$	=	268 N/mm ²
E_d	=	210000 N/mm ²
$\sigma_{d,2}$	=	280 N/mm ²

plooicoëfficiënt k_σ bovenflens

$$0 < \psi_t < 1$$

$$\text{plooicoëfficiënt } k_\sigma = 0,57 - 0,21 \cdot \psi_t + 0,07 \cdot \psi_t^2 \text{ als } \sigma_{d2}/\sigma_{d1} < 1$$

$$\psi_t = \sigma_2/\sigma_1 = \mathbf{1,05}$$

$$k_\sigma = 0,427$$

$$\text{plooicoëfficiënt } k_\sigma = 0,578 / (0,34 + \psi_t) \text{ als } \sigma_{d2}/\sigma_{d1} > 1$$

$$k_\sigma = 0,417$$

$$\text{als } \lambda_{p,act,rel} < 0,673 \rightarrow \rho = 1$$

$$\lambda_{p,act,rel} = 1,052 \cdot (b_p/t) \cdot \sqrt{(\sigma_d / (E_d \cdot k_\sigma))}$$

$$\lambda_{p,act,rel} = 0,735$$

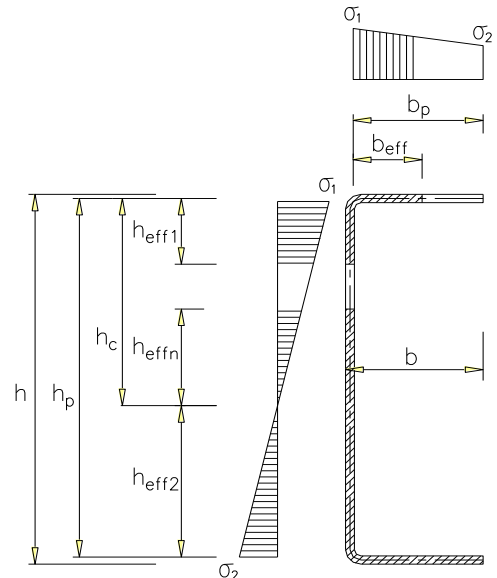
$$\lambda_{p,rel} = 1,052 \cdot (b_p/t) \cdot \sqrt{(f_{y,d} / (E_d \cdot k_\sigma))}$$

$$\lambda_{p,rel} = 0,718$$

$$\rho = \{(1 - 0,22/\lambda_{p,act,rel})/\lambda_{p,act,rel}\} + \{0,18 \cdot (\lambda_{p,rel} - \lambda_{p,act,rel})/(\lambda_{p,rel} - 0,6)\}$$

$$\rho = 0,929$$

$$b_{eff} = \rho \cdot b_p = 34,4 \text{ mm}$$



plooicoëfficiënt k_σ lijf

$$\psi_t = \sigma_2/\sigma_1 = \mathbf{-1,05} \rightarrow h_c = 65,5 \text{ mm}$$

itereren

$$\text{plooicoëfficiënt } k_\sigma = 7,81 - 6,29 \cdot \psi_t + 9,78 \cdot \psi_t^2 \text{ als } -1 < \sigma_2/\sigma_1 < 0$$

$$k_\sigma = 25,09$$

$$\text{plooicoëfficiënt } k_\sigma = 5,98 \cdot (1 - \psi_t)^2 \text{ als } -2 < \sigma_2/\sigma_1 < -1$$

$$k_\sigma = 25,03$$

$$\lambda_{p,act,rel} = 1,052 \cdot (h_p/t) \cdot \sqrt{(\sigma_d / (E_d \cdot k_\sigma))}$$

$$\lambda_{p,act,rel} = 0,343 \rightarrow p = 1$$

$$\lambda_{p,rel} = 1,052 \cdot (h_p/t) \cdot \sqrt{(f_{y,d} / (E_d \cdot k_\sigma))}$$

$$\lambda_{p,rel} = 0,336$$

$$\rho = \{(1 - 0,22/\lambda_{p,act,rel})/\lambda_{p,act,rel}\} + \{0,18 \cdot (\lambda_{p,rel} - \lambda_{p,act,rel})/(\lambda_{p,rel} - 0,6)\}$$

$$\rho = 1,000$$

$$h_{eff,1} = 0,4 \cdot \rho \cdot h_c = 26,2 \text{ mm}$$

$$h_{effn} = 1,5 \cdot h_{eff,1} = 39,3 \text{ mm}$$

$$h_{eff,2} = h_p - h_c = 68,5 \text{ mm}$$

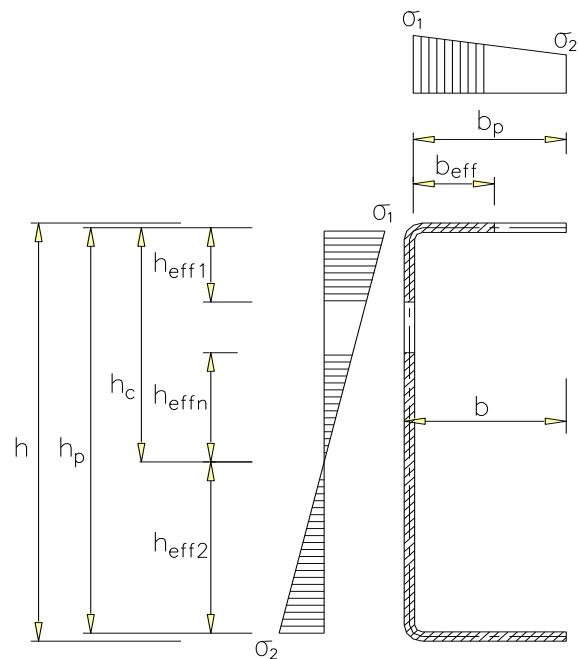
$$\text{spanningsloos} = 0,0 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} z_b &= 65,5 \text{ mm} \\ z_o &= 68,5 \text{ mm} \\ A &= 617 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_b &= 24913 \text{ mm}^3 \\ W_o &= 23819 \text{ mm}^3 \\ I_y &= 1632560 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$

	A mm ²	a mm	A.a mm ²	z mm	A.z ² mm ⁴	I _o mm ⁴	I _{tot} mm ⁴
bovenflens I	103,2	138,5	14292	70,0	505070	77	505148
h _{eff1} II	78,6	125,4	9861	56,9	254199	4503	258701
h _{effn} II	118,0	89,7	10581	21,2	52817	15197	68014
h _{eff2} IV	205,6	35,8	7355	-32,8	220790	80494	301284
onderflens V	111,1	1,5	167	-67,0	499330	83	499413
	617	68,5	42255		1532207	100354	1632560

$$\begin{aligned} M_u &= \mathbf{6,68} \text{ kNm} \\ M_u &= 6,68 \text{ kNm} \\ M_k &= 5,14 \text{ kNm} \end{aligned}$$



Berekening stalen bout

Afschuiving (tabel 3.4 NEN-EN 1993-1-8)

bouttype	=	M12
diameter	=	12 mm
schacht D_s	=	10,4 mm
A_s	=	84,3 mm ²
sterkteklasse	=	8,8
f_{ub}	=	800 N/mm ²
α_v	=	0,6
γ_{M2}	=	1,25
$F_{v,Rd} = \alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{M2}$	=	32,4 kN (shear)

Trekweerstand

k_2	=	0,90 geen verzonken kop $\rightarrow k_2 = 0,9$
$F_{t,Rd} = k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{M2}$	=	48,6 kN (pull)

Ponsweerstand

d_m	=	22 mm (diameter volgring)
t_p	=	4 mm (hoekkolom unit)
f_u	=	360 N/mm ²
$B_{p,Rd} = 0,6 \cdot p \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{M2}$	=	47,8 kN (pull)

Stuik

$F_{b,Rd} = k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{M2}$	
d_b	= 10,4 mm

eindbouten

$\alpha_b = e_1 / (3 \cdot d_0)$	= 1,13	$e_1 =$	35
$k_1 = 2,8 \cdot e_2 / d_0 - 1,7$	= 7,8	$e_2 =$	35

binnenbouten

$\alpha_b = p_1 / (3 \cdot d_0) - 1/4$	= 1,36	$p_1 =$	50
$\alpha_{b,MAX}$	= 1,0		$\rightarrow \alpha_b = 1,00$
$k_1 = 1,4 \cdot p_2 / d_0 - 1,7$	= 5,1	$p_2 =$	50
$k_{1,MAX}$	= 2,5		$\rightarrow k_1 = 2,50$
$F_{b,Rd}$	=	29,8 kN	

$F_{Ed} = R_{d,C}$	=	13,80 kN (horizontale reactiekracht uit schijfwerking, zie pag. 1.14)
$F_{v,Rd,min}$	=	29,84 kN
$F_{t,Rd,min}$	=	47,77 kN
$F_{Ed} / F_{v,Rd,min}$	=	0,46 < 1 \rightarrow O.K.
$F_{Ed} / F_{t,Rd,min}$	=	0,29 < 1 \rightarrow O.K.

Conclusie

De stalen bout M12 voldoet voor het koppelen van de units.

Knüwer Bouwadvies tel: (0251-501560)

Berekening windbelasting op dak

Windbelasting

Locatie : Nederland

windgebied : 2

referentieperiode: 50 jaar

→ C_{prob} = 1,00

hoogte (z) : 9,0 m+

terrein cat. : 0 kustgebied

q_p = 1,29 [kN/m²] extreme stuwdruk

C_{pe} = $C_{pe,1} + (C_{pe,10} - C_{pe,1}) \cdot 10^{\log A_{ref}}$

Dakrand

vorm : scherpe hoek

h = 9,0 m (hoogte dakrand)

h_p = 0 mm (hoogte dakopstand)

h_p/h = 0,000

A_{REF} = 1,0 m² dakplaat-oppervlak

Tabel 7.2: externe drukcoëfficiënten voor plat dak met borstwering

0 < α < 5	Zone					
Zone → h_p/h	F		G		H	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
0,000	-1,8	-2,5	-1,2	-2,0	-0,7	-1,2
0,025	-1,6	-2,2	-1,1	-1,8	-0,7	-1,2
0,000	-1,80	-2,50	-1,20	-2,00	-0,70	-1,20
C_{pe}	-2,50		-2,00		-1,20	
$W_e = q_p \cdot C_{pe}$	-3,24 kN/m²		-2,59 kN/m²		-1,55 kN/m²	
					externe zuiging	
C_{pi}	-0,20		-0,20		-0,20	
$W_i = q_p \cdot C_{pi}$	-0,26 kN/m²		-0,26 kN/m²		-0,26 kN/m²	
					overstek	
$W_e + W_i$	-3,50 kN/m²		-2,85 kN/m²		-1,81 kN/m²	
					windbelasting	

Afmetingen hoek- (F) en randzones (G).

d = 9,00 m (gebouwlengte)

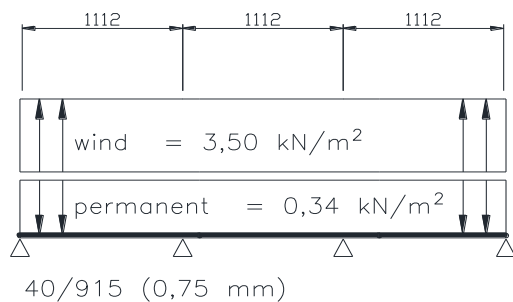
b = 6,00 m (gebouwbreedte)

$2h$ = 18,00 m

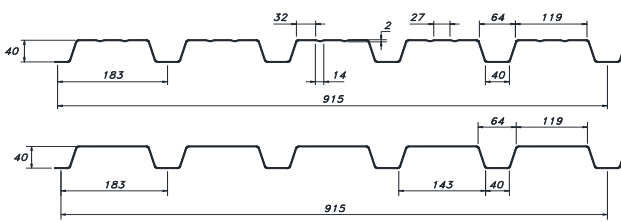
e = 6,00 m (e = kleinste waarde van b of $2h$)

$e/10$ = 0,60 m (breedte van F en G)

$e/4$ = 1,50 m (lengte van F)

Project : Contimade Unit DirectbouwProfiel : **40/915 - windzuiging**Dikte : **0,75 mm**Gevolgklasse : CC2 $\rightarrow \gamma_{VB} = 1,5$ $E = 210000 \text{ N/mm}^2$ $I_{\text{eff}} = 230800 \text{ mm}^4$ Belastingen $L_o = 40 \text{ mm}$ windbelasting VB: **3,50 kN/m²** (hoekzone F) $f_{u,y} = 320 \text{ N/mm}^2$ Doorbuiging : 250 (L/δ)Volgens Prüfbescheid **T14-121, Anlage 5.1 en 5.2** $M_{c,Rk,B} = 2,29 \text{ kNm}$ $V_{w,Rk} = 55,43 \text{ kN}$ $M_{c,Rk,F} = 2,41 \text{ kNm}$ $R_{A,k} = 55,43 \text{ kN}$

	1-velds	2-velds	3-velds
Overspanning	1112 mm	1112 mm	1112 mm
Combinatie	VB	VB	VB
R_A (kN)	2,81	2,87	2,87
R_B (kN)	2,81	7,17	6,31
M_F (kNm)	0,75	0,44	0,50
M_B (kNm)		0,78	0,63
δ (mm)	1,2	0,5	0,7
δ_{max} (mm)	4,4	4,4	4,4
Checklist: eis < 1			
$R_A/R_{A,k}$	0,05	0,05	0,05
$R_B/V_{w,Rk}$	0,05	0,13	0,11
M_F/M_{dF}	0,31	0,18	0,21
$M_B/M_{c,Rk,B}$		0,34	0,27
$M_B/M_{0,Rk,B} + R_B/V_{w,Rk}$		0,47	0,39
$\delta/\delta_{\text{max}}$	0,28	0,12	0,15
Resultaat	O.K.	O.K.	O.K.

Stahl-trapezprofil					SAB 40/915 (SAB 40R/915)					Anlage Nr. 5.2 zum Prüfbescheid ALS TYPENENTWURF in baustatischer Hinsicht geprüft Prüfbericht Nr. T 14-121 Landesdirektion Sachsen Landesstelle für Bautechnik Leipzig, den 15. Augustus 2014				
Querschnitts- und Schubfeldwerte nach DIN EN 1993-1-3														
Profiltafel in POSITIVLAGE														
														
Streckgrenze des Stahlkernes $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$														
Charakteristische Tragfähigkeitswerte für andrückende Flächenbelastung ³⁾														
Nennblechdicke	Feldmoment	Endauflagerkraft		Elastisch aufnehmbare Schnittgrößen an Zwischenauflagern ¹⁾²⁾⁴⁾⁵⁾⁷⁾				Reststützmomente ⁸⁾						
				Stütz-momente	Zwischenauflagerkraft	$M_{R,k} = 0 \text{ für } L < \min l$ $M_R = ((L - \min L) / (\max L - \min L)) \cdot \max M_{R,k}$ $M_R = \max M_{R,k} \text{ für } L > \max L$								
		$M^0_{Rk,B}$	$R^0_{Rk,B}$			$M_{c,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	min L	max L	max $M_{R,k}$				
		t_N	$M_{c,Rk,F}$	$R_{w,RkA}$	$R_{w,RkA}$	$M^0_{Rk,B}$	$R^0_{Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	[mm]	[m]	[m]	[kNm/m]	
[mm]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]							
Zwischenauflagerbreite $l_{a,B} = 60 \text{ mm}$														
0,63	1,560	4,80	7,42	2,11	21,50	1,69	17,20							
0,75	2,294	7,86	11,90	3,01	34,30	2,41	27,44							
0,88	2,976	10,85	16,21	3,80	46,54	3,04	37,23							
1,00	3,623	14,00	20,69	4,56	59,22	3,65	47,38							
1,13	4,409	17,84	26,07	2,96	74,43	4,34	59,55							
1,25	5,116	21,77	31,53	3,45	89,79	4,93	71,83							
$b_A \geq 40 \text{ mm}$ Zwischenauflagerbreite $l_{a,B} = 100 \text{ mm}$														
0,63				2,11	26,17	1,69	20,94							
0,75				3,01	41,51	2,41	33,21							
0,88				3,80	56,08	3,04	44,87							
1,00				4,56	71,13	3,65	56,90							
1,13				2,96	89,10	4,34	71,28							
1,25				3,45	107,18	4,93	85,75							
Charakteristische Tragfähigkeitswerte für abhebende Flächenbelastung ¹⁾²⁾														
Nennblechdicke	Feldmoment	Verbindung in jedem anliegenden Gurt				Verbindung in jedem 2 anliegenden Gurt								
		Endauflager	M/V- Interaktion				Endauflager	M/V- Interaktion						
			$M^0_{Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R^0_{Rk,B}$	$V_{w,Rk}$		$R_{w,RkA}$	$M^0_{Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$V_{w,Rk}$		
t_N	$M_{c,Rk,F}$	$R_{w,RkA}$	$M^0_{Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R^0_{Rk,B}$	$V_{w,Rk}$	$R_{w,RkA}$	$M^0_{Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$V_{w,Rk}$			
[mm]	[kNm/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]			
0,63	1,69	36,01	-	1,560	-	36,01	18,01	-	0,780	-	18,01			
0,75	2,41	55,43	-	2,294	-	55,43	27,72	-	1,147	-	27,72			
0,88	3,04	65,55	-	2,976	-	65,55	32,78	-	1,488	-	32,78			
1,00	3,65	74,88	-	3,623	-	74,88	37,44	-	1,812	-	37,44			
1,13	4,35	84,98	-	4,409	-	84,98	42,49	-	2,205	-	42,49			
1,25	4,93	94,30	-	5,116	-	94,30	47,15	-	2,558	-	47,15			
Fußnoten siehe Beiblatt 1/2														

Bevestiging dakbeplating op stalen C-gordingen

Project : **Contimade units Directbouw**

dakplaatype : 40/915 (0,75 mm)

gordingdikte : 3,00 mm

golfbreedte : 183 mm (B bij bevestiging in iedere golf)

overspanning : 1112 mm (L)

Bevestiging

Maximale uittrekwaarde

N_{Rd} : 2,18 kN (zelfborende schroef Ejot JT3-FR-6 Ø5,5 mm)

Windbelasting

Hoogte : 9,0 m+

windgebied : 2 terrein: kustgebied

q_p = 1,29 [kN/m²]

$W_e + W_i$ (F) : 3,50 kN/m² Gevolgklasse : **CC2** → $\gamma_q = 1,5$

$W_e + W_i$ (G) : 2,85 kN/m²

$W_e + W_i$ (H) : 1,81 kN/m²

P.B. dak : 0,08 kN/m² → $\gamma_g = -0,9$

$W_d = \gamma_q \cdot (W_e + W_i) - \gamma_g \cdot p_{PB,dak}$

$W_{d,A} = 5,17$ kN/m² zone F → $q_{d,GOLF} = 0,95$ kN/m¹

$W_{d,B} = 4,20$ kN/m² zone G → $q_{d,GOLF} = 0,77$ kN/m¹

$W_{d,C} = 2,65$ kN/m² zone H → $q_{d,GOLF} = 0,48$ kN/m¹

Zone F

reacties:

eindsteunpnt. = $\frac{1}{2} \cdot q_{d,G} \cdot L = 0,53$ kN → $n > 0,24$ stuks → $n = 1$ per golf

tussenstnpnt. = $1,1 \cdot q_{d,G} \cdot L = 1,09$ kN → $n > 0,50$ stuks → $n = 1$ per golf

Zone G

reacties:

eindsteunpnt. = $\frac{1}{2} \cdot q_{d,G} \cdot L = 0,43$ kN → $n > 0,20$ stuks → $n = 1$ per golf

tussenstnpnt. = $1,1 \cdot q_{d,G} \cdot L = 0,94$ kN → $n > 0,43$ stuks → $n = 1$ per golf

Zone H

reacties:

eindsteunpnt. = $\frac{1}{2} \cdot q_{d,G} \cdot L = 0,27$ kN → $n > 0,12$ stuks → $n = 1$ per golf

tussenstnpnt. = $1,1 \cdot q_{d,G} \cdot L = 0,59$ kN → $n > 0,27$ stuks → $n = 1$ per golf

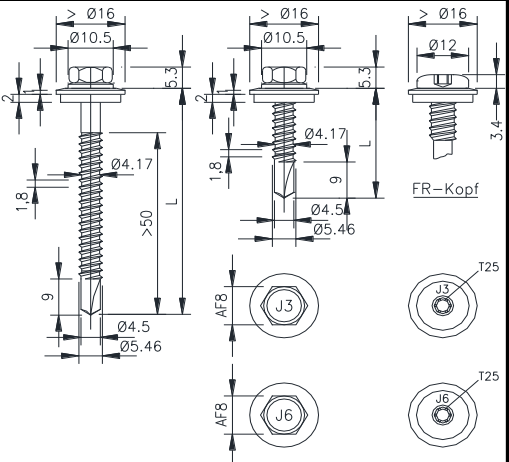
Br. zone F/G = 0,60 m

Lengte zone F = 1,50 m

Conclusie:

- Voor het gehele dakvlak geldt: **één** zelfborende schroef (Ejot JT3-FR-6 Ø5,5 mm of gelijkwaardig) per golf voldoet.

Seite 76 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-10/0200 vom 23. März 2018

	Werkstoffe Schraube: nichtrostender Stahl (A2) - EN ISO 3506 nichtrostender Stahl (A4) - EN ISO 3506 Scheibe: nichtrostender Stahl (A2/A4) - EN ISO 3506 mit aufvulkanisierter EPDM-Dichtung Bauteil I: S280GD bis S350GD - EN 10346 Bauteil II: S235 bis S355 - EN 10025-1 S280GD bis S450GD - EN 10346 HX300LAD bis HX460LAD - EN 10346
	Bohrleistung $\Sigma t_i < 6,00 \text{ mm}$
	Holz-Unterkonstruktionen keine Eigenschaften festgestellt

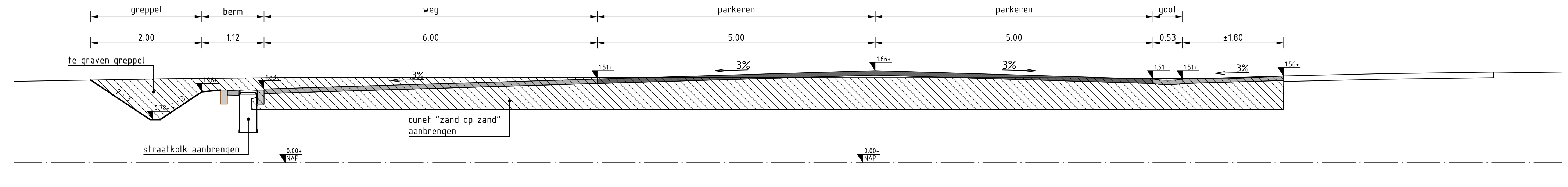
t _{N,II} =	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	-	2x 1,50		V _{R,d} = V _{R,k} /γ _M γ _M = 1,33
M _{t,nom} =	5 Nm					-	5 Nm	-	
t _{N,I}	V _{R,d} [kN] für t _{N,I} [mm]								
0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,55	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,63	1,58 ac	1,80 ac	1,95 ac	2,18 ac	2,18 ac	-	1,80 ac	-	
0,75	1,88 -	2,10 ac	2,33 ac	2,48 ac	2,48 ac	-	2,33 ac	-	
0,88	2,18 -	2,40 -	2,55 ac	2,78 ac	2,78 ac	-	2,78 ac	-	
1,00	2,33 -	2,55 -	3,00 -	3,15 ac	3,15 ac	-	2,78 -	-	
1,13	2,48 -	2,85 -	3,38 -	3,45 -	3,45 -	-	2,78 -	-	
1,25	2,55 -	2,93 -	3,53 -	3,68 -	3,68 -	-	2,78 -	-	
1,50	2,85 -	3,30 -	3,75 -	4,13 -	4,13 -	-	2,78 -	-	
1,75	2,85 -	3,30 -	3,75 -	4,13 -	4,13 -	-	2,78 -	-	
2,00	2,85 -	3,30 -	3,75 -	4,13 -	4,13 -	-	2,78 -	-	
t _{N,I}	N _{R,d} [kN] für t _{N,I} [mm]								N _{R,d} = α _{cycl} ·N _{R,k} /γ _M γ _M = 1,33
0,50	0,69 ac	0,98 ac	0,98 ac	0,98 ac	0,98 ac	-	0,98 ac	-	
0,55	0,87 ac	1,23 ac	1,23 ac	1,23 ac	1,23 ac	-	1,23 ac	-	
0,63	1,28 ac	1,80 ac	1,80 ac	1,80 ac	1,80 ac	-	1,80 ac	-	
0,75	1,28 -	1,95 ac	2,18 ac	2,18 ac	2,18 ac	-	2,03 ac	-	
0,88	1,28 -	1,95 -	2,63 ac	2,63 ac	2,63 ac	-	2,03 ac	-	
1,00	1,28 -	1,95 -	2,63 -	3,08 ac	3,08 ac	-	2,03 -	-	
1,13	1,28 -	1,95 -	2,63 -	3,08 -	3,08 -	-	2,03 -	-	
1,25	1,28 -	1,95 -	2,63 -	3,08 -	3,08 -	-	2,03 -	-	
1,50	1,28 -	1,95 -	2,63 -	3,38 -	3,38 -	-	2,03 -	-	
1,75	1,28 -	1,95 -	2,63 -	3,38 -	3,38 -	-	2,03 -	-	
2,00	1,28 -	1,95 -	2,63 -	3,38 -	3,38 -	-	2,03 -	-	

Bohrschraube	Anhang 63 zur europäischen technischen Zulassung ETA-10/0200
JT3-6-5,5 x L JT6-6-5,5 x L JT3-FR-6-5,5 x L JT6-FR-6-5,5 x L mit Sechskantkopf oder Rundkopf mit Torx®-Antrieb und Dichtscheibe ≥ Ø16 mm	

023004 - Nieuwbouw school Sint Nicolaasga

Ingediende nutsaanvragen via mijnaansluitingen.nl

<i>Aanvraagnummer</i>	<i>Aangevraagd</i>	<i>Type object</i>	<i>Adres</i>	<i>Postcode</i>	<i>Plaats</i>	<i>Omschrijving</i>	<i>Voorkeur planning</i>	<i>Aansluiting</i>	<i>Status</i>
1002468167	18-01-2024	Bouwaansluiting	Saturnusstraat 6	8521 LM	Sint Nicolaasga	Bouwaansluiting	Week 2 - 2025	<ul style="list-style-type: none">• Bouwaansluiting elektra 3x80 Amp.• Bouwaansluiting water 4m³	- opdracht goedgekeurd door Liander - in behandeling bij Vitens
1002498634	09-02-2024	Nieuwbouw school	Saturnusstraat 6	8521 LM	Sint Nicolaasga	Aansluitingen nieuwbouw	Week 36 - 2025	<ul style="list-style-type: none">• Aansluiting elektra 160 kVA (3x250 Amp.)• Aansluiting water 4m³• Telecom (KPN - Ziggo - Delta)	- geannuleerd door Liander - in behandeling bij Vitens - afhandeling rechtstreeks door telecomeaanbieders
1002593095	14-05-2024	Nieuwbouw school	Saturnusstraat 6	8521 LM	Sint Nicolaasga	Grootverbruikaansluiting elektra nieuwbouw	Week 36 - 2025	<ul style="list-style-type: none">• Aansluiting elektra 160 kVA (3x250 Amp.)	- Op verzoek van Liander opnieuw een grootverbruikaansluiting aangevraagd
1002741305	07-11-2024	Tijdelijke huisvesting	C. Faberleane 2	8521 HA	Sint Nicolaasga	Watersaansluiting tijdelijke huisvesting	Week 6 - 2025	<ul style="list-style-type: none">• Aansluiting water 1,5m³	- in behandeling bij Vitens
1002746120	12-11-2024	Tijdelijke huisvesting	C. Faberleane 2	8521 HA	Sint Nicolaasga	Elektra-aansluiting tijdelijke huisvesting	Week 18 - 2025	<ul style="list-style-type: none">• Verzoeken en verplaatsen elektra-aansluiting 3x80	- in behandeling bij Liander



Profiel 1-1
1 : 50



Situatie
1 : 200



Situatie
schaal n.v.t.



DE FRYSKE MARREN

Sint Nicolaasga
Parkeren bij Noodlokalen
Situatie en doorsnede

De Fryske Marren
Team realisatie ruimtelijk
Postbus 101, 8500 AC Joure
Herema State 1, 8501 AA Joure
t. 14 05 14
e. info@defryskemarren.nl
l. www.defryskemarren.nl

Bestek
Tek. nr.
Bladnr.
Status

Getekend door W.E.	19-02-2025	Controle door	Goedgekeurd	Formaat A2	Schalen 1 : 200, 50
-----------------------	------------	---------------	-------------	---------------	------------------------

2960

129

152

2504


304

— ZINC-COATED TRAPEZIAL METAL PLATE th. 0,75 MM
 — THERMAL INSULATION-MINERAL WOOL 100 MM
 — VAPOR BARRIER: PE-FOIL th. 0,2 MM
 — LAMINATED CHIPBOARD 12 MM

— ZINC-COATED TRAPEZIAL METAL SHEET th. 0,55 MM
 — THERMAL INSULATION-MINERAL WOOL 100 MM
 — VAPOR BARRIER: PE-FOIL th. 0,2 MM
 — LAMINATED CHIPBOARD 12 MM

— FLOORING PVC
 — CEMENT-BOUNDED PARTICLEBOARD th. 22 MM
 — VAPOR BARRIER: PE-FOIL th. 0,2 MM
 — THERMAL INSULATION-MINERAL WOOL 100 MM
 — ZINC-COATED STEEL SHEET th. 0,55 MM

THIS DRAWING IS IN THE POSSESSION OF THE COMPANY MORAVIA CONTAINERS, a.s. AND IS DETERMINED FOR THE ADDRESSEE EXCLUSIVELY BEING SHOWN IN THE DRAWING HEAD. ANY DUPLICATING AND HANDING OVER TO ANY THIRD PERSON OR USAGE FOR ANOTHER PURPOSES, IS FORBIDDEN WITHOUT PREVIOUS WRITTEN APPROVAL OF THE OWNER AND WILL BE PROSECUTED ACCORDING TO THE LAW !

CHANGES				moraviacontainers.com		
				 MORAVIA CONTAINERS		
SECTION				ADAPTEO		

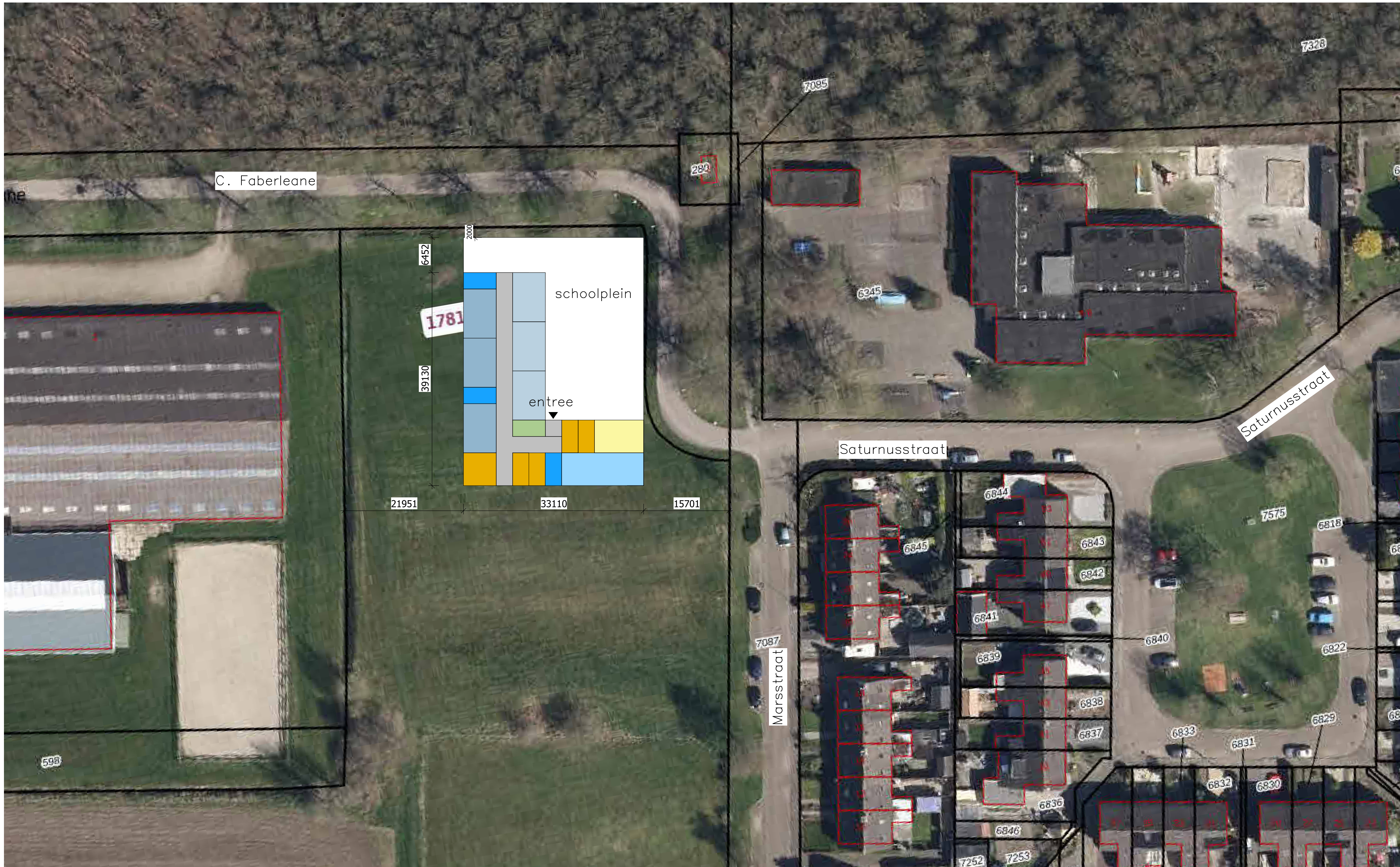


Principe detail

Adapteo.

Status:
Bouwaanvraag

Onderdeel:		Tekeningnummer:	
Overzichtstekening		BA01-23CUB06-R23-O45-0	
Template versie:	Opdrachtgever: Lindhardt Huwastevastadviseurs	Rev. A	Tek. Datum
		B	10-10-23
BIM 360 versie:	Projectnaam: 316305-THY School St. Nicolaasgr		Omschrijving: Vrijbuitende W.B. 10-10-23 om/sal en brandme
Datum: 17-06-2025	Modelleur: W.B.	School-Afs aangegeven	Formaat: A0



Situatie

1:500

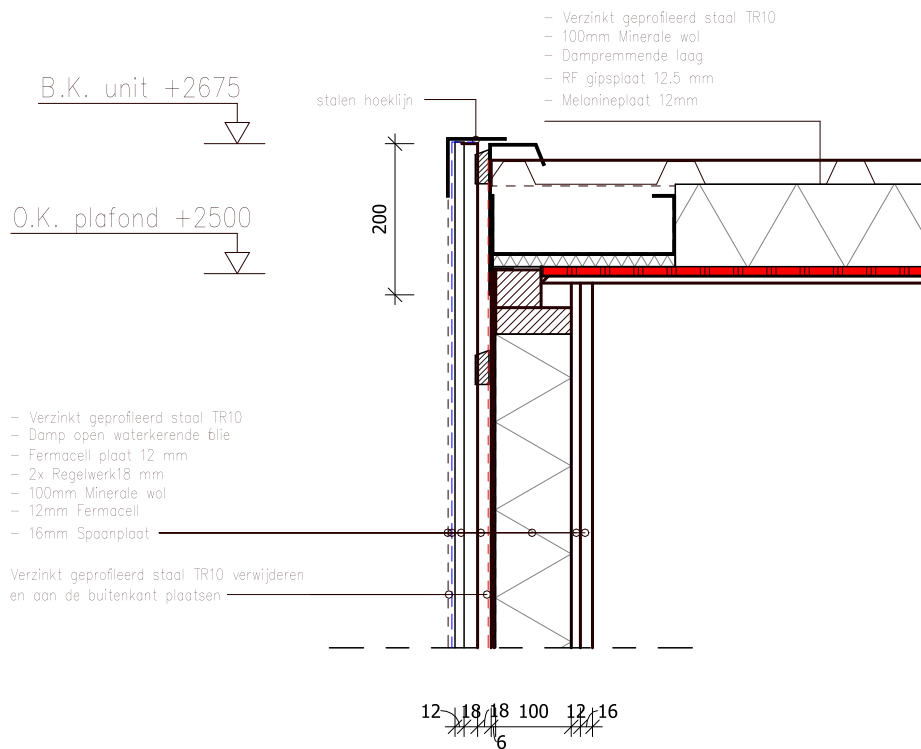


Adapteo.

Status:
Bouwaanvraag

Gemeentenaam:	Langweer
Sectie:	P
Perceelnummer:	599
Oppervlakte perceel:	169250m ²
Omtrek perceel:	3206m
Bebouwd oppervlak:	819m ²

Onderdeel: Situatie overzicht				Tekeningnummer: BA02-23C UB06-R23-045-096			
Template versie:	Opdrachtgever: Lindhorst Huisvestingsadviseurs			Rev. A	Tek. M.H.	Datum 18-12-25	Omschrijving Positioneren
BIM 360 versie:	Projectnaam: 316305-THV School St. Nicolaasga						
Datum: 17-06-2025	Modellieur: W.B.	Schaal: Als aangegeven	Formaat: A2				



Doorsnede

1:10

Adapteo.

Status:

Onderdeel: Detail				Tekeningnummer: 0 --			
Template versie:	Opdrachtgever:			Rev. A	Tek. AvT	Datum 27-06	Omschrijving Wandopbouw aangepast
BIM 360 versie:	Projectnaam:						
Datum:	Modelleur:	Schaal: 1 : 10	Formaat: A3				

NOTITIE

FDatum 31 maart 2022
Projectnaam DirectBouw – energielabeling
Werknummer RNL160.05425.00.0001
Betreft Energielabeling Contimate units
Van [REDACTED], [REDACTED]
Aan [REDACTED] (Directbouw)

Deerns Nederland B.V.
Bouwfysica & Energie
Grote Voort 5
8041 AM Zwolle
T 088 3740 160
F 088 3740 016
bouwphysica@deerns.com
www.deerns.nl

1 Inleiding

In opdracht van Directbouw te Coevorden zijn voor het bouwconcept van Contimate de indicatieve energielabels bepaald. Er zijn drie kantoorconfiguraties beoordeeld; een éénlaags en een tweelaags kantoorgebouwtje met een gebruiksoppervlakte van circa 100 m², en een tweelaags kantoorgebouw met een gebruiksoppervlakte van circa 430 m².

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende ontwerptekeningen:

- 21CU-06-006-001BA01 d.d. 18-02-2020 van Hamburg Verhuur;
- 21CU06-024-003OF01C d.d. 29-09-2021 van Hamburg Verhuur.

2 Eisen

Vanaf 1 januari 2023 is het verboden om een kantoorgebouw in gebruik te nemen of te gebruiken zonder een geldig energielabel, met een maximumwaarde voor primair fossiel energiegebruik van 225 kWh/m² per jaar, bepaald volgens NTA 8800. Dit betekent dat alle kantoorgebouwen per 1 januari 2023 minimaal een energielabel C mogen hebben. Dit is echter onder andere niet van toepassing op:

- Gebouwen die ten hoogste twee jaar worden gebruikt;
- Alleenstaande gebouwen met een gebruiksoppervlakte van minder dan 50 m².

3 Uitgangspunten

3.1 Gebouwtypen

De indicatieve energielabeling is bepaald voor het bouwconcept Contimate van DirectBouw, waarbij per drie kantoorconfiguraties zijn berekend. De volgende gebouwconfiguraties zijn berekend:

- Contimate unit – éénlaags kantoorgebouw met een GO van 104 m²
- Contimate unit – tweelaags kantoorgebouw met een GO van 103 m²
- Contimate unit – tweelaags 24 units kantoorgebouw met een GO van 427,1 m²

In bijlage 1 zijn de gehanteerde ontwerptekeningen opgenomen.

3.2 Bouwkundig

In tabel 1 zijn de uitgangspunten van de thermische schil weergegeven.

Werknummer RNL160.05425.00.0001
 Betreft Energielabeling Contimate units

Tabel 1: Bouwkundige uitgangspunten

Bouwkundig onderdeel	Bereikingsmethode	Contimate unit
Vloer	Beslisschema ISSO 75.1, 100 mm isolatie	$R_c = 2,37 \text{ (m}^2\text{K)/W}$
Dichte geveldelen	Beslisschema ISSO 75.1, 100 mm isolatie	$R_c = 2,58 \text{ (m}^2\text{K)/W}$
Plat dak	Beslisschema ISSO 75.1, 90 mm isolatie	$R_c = 2,22 \text{ (m}^2\text{K)/W}$
Ramen en puien (kozijn incl. glas)	Berekening op basis van NTA8800	Aluminium kozijn met HR++ beglazing $U_w = 1,35 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Deuren (kozijn incl. deur)	Beslisschema ISSO 75.1, geïsoleerde buitendeuren	Geïsoleerde buitendeuren $U_D = 2,00 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Luchtdichtheid -1laags of 2laags ($q_{v,10}$ -waarde)	Forfaitair	0,690 $\text{dm}^3/\text{s}\cdot\text{m}^2$ 0,420 $\text{dm}^3/\text{s}\cdot\text{m}^2$
ZTA glas	Forfaitair	0,60
Zonwering	-	Geen
Koudebruggen	Forfaitair	Forfaitair

3.3 Installatietechnisch

In tabel 2 zijn de installatietechnische uitgangspunten samengevat.

Tabel 2: Installatietechnische uitgangspunten

Systeem	Installatie
Verwarming	Elektrische radiatoren
Koeling	n.v.t.
Warm tapwater - opwekking	Elektrische boiler (fabricagejaar 2018 of nieuwer) 1 boiler per gebouw
Ventilatiesysteem	Luchttoevoer middels ventilatieroosters in de gevel Luchtafvoer middels dakventilatoren
Verlichting	Ledverlichting – 7,5 W/m^2 , Vertrekschakeling

4 Resultaten

De berekening van de indicatieve energielabels zijn uitgevoerd met NTA880. Er is gebruik gemaakt van de software Uniec3 (versie 3.0.19.4). In tabel 3 zijn de indicatieve energielabels voor de verschillende gebouwconfiguraties weergegeven. De uitgebreide berekeningen zijn opgenomen in bijlage 2.

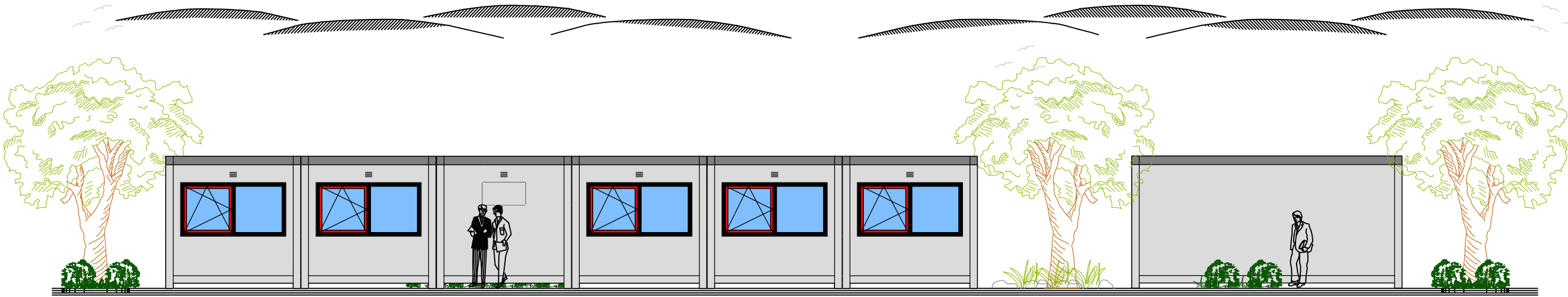
Tabel 3: Berekeningsresultaten

Bouwsysteem	Gebouw	Oriëntatie voorgevel	primair fossiel energiegebruik [kWh/m^2]	Indicatief energielabel
Contimate unit	Eénlaags	N	220,71	C
		W	228,06	D
	Tweelaags	N	209,78	C
		W	201,35	C
	Tweelaags 24 units	N	148,70	A+
		W	151,95	A+



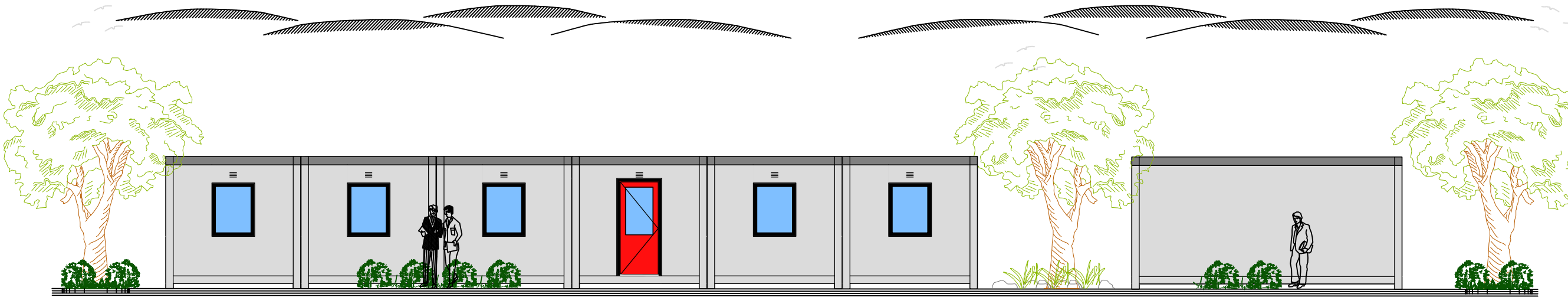
Werknummer RNL160.05425.00.0001
Betreft Energielabeling Contimate units

Bijlage 1 – Ontwerptekeningen Contimate units



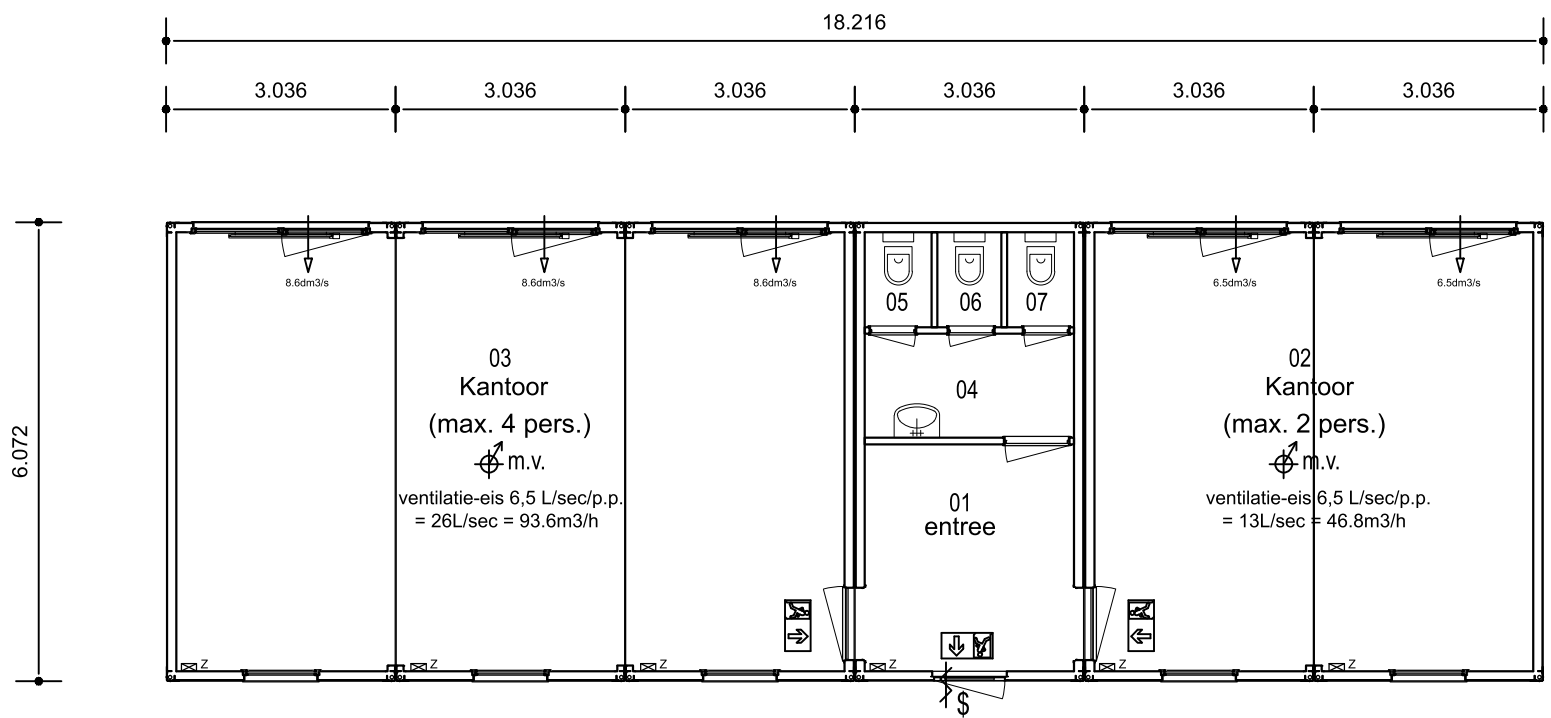
Achteraanzicht

L. Zijaanzicht

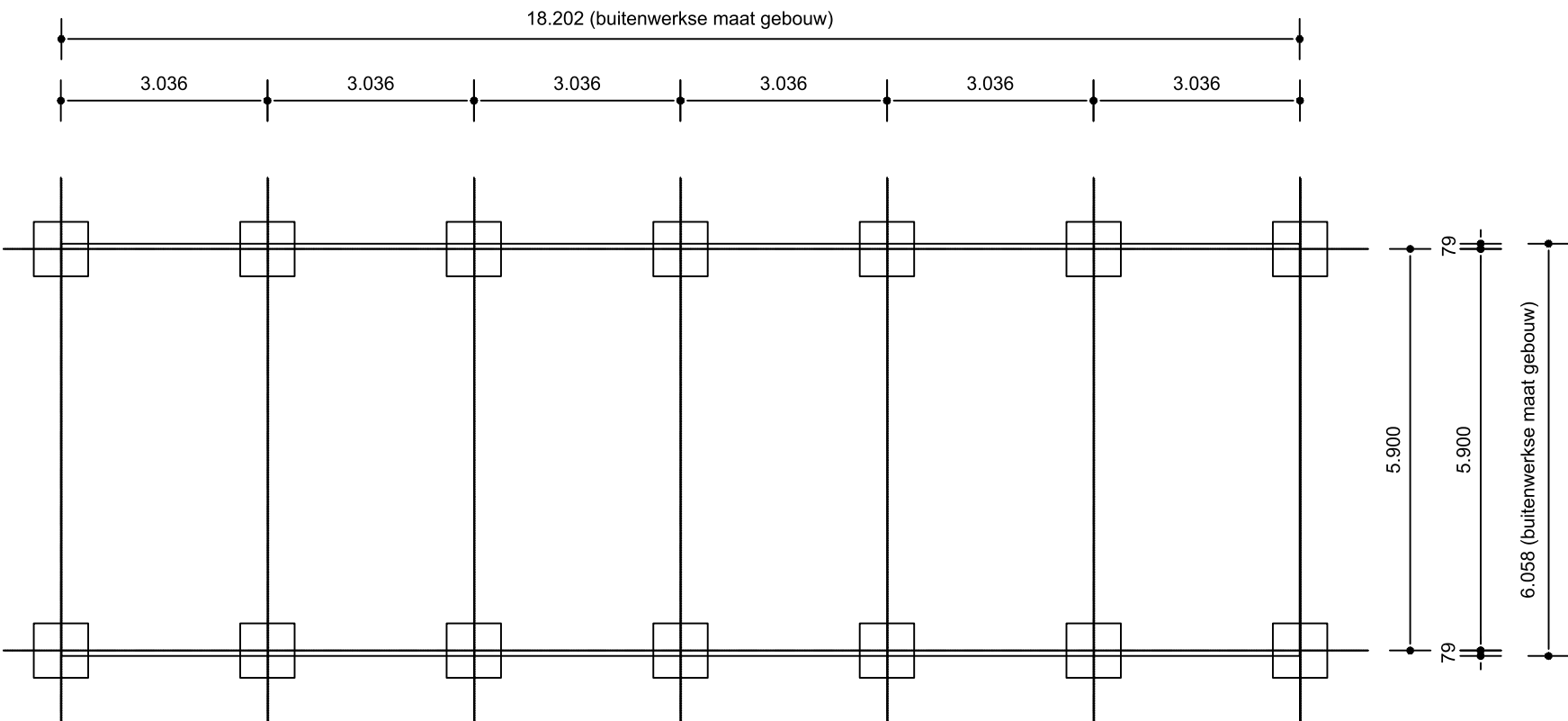


Vooraanzicht


R. Zijaanzicht





Plattegrond



Overzicht fundering
(14 betonplaten 800x800x120mm)

 Pictogram vluchtweg rechtdoor verlicht

 Deur van binnenuit te openen zonder losse hulpmiddelen

 Deurdranger

Thermische isolatie:

- vloer hout $R_c=2,61m^2.K/W$
- dak $R_c=2,67m^2.K/W$
- buitengevel $R_c=2,53m^2.K/W$

Kantoorfunctie:

- ventilatie-eis $6.5dm^3/s/pp$
- luchttoevoer middels ventilatieroosters in gevels
- luchtafvoer middels dakventilatie

Verwarming middels elektrische radiatoren

Plattegrond				
Ruimtenr.	Bouwbesluit	Opp. (m2)	Ruimtebenaming	Functie
0. 01	verkeersruimte	8,3	entree	kantoorfunctie
0. 02	verblijfsruimte	33,7	kantoor	kantoorfunctie
0. 03	verblijfsruimte	51,3	kantoor	kantoorfunctie
0. 04	toiletruimte	1,1	toilet	kantoorfunctie
0. 05	toiletruimte	1,1	toilet	kantoorfunctie
0. 06	onbenoemde ruimte	1,1	techn. \ werkkast	kantoorfunctie
0. 07	toiletruimte	3,8	voorruijnte	kantoorfunctie
Verblijfsgebied		85		
Gebruiksoppervlak		104, 1		
Bruto vloeroppervlak		110, 26		
Bruto inhoud		326, 36 m3		



Benaming:
Bouwaanvraag

Tekening no.:	Blad:
21 CU 06 - 006 - 001	BA 01

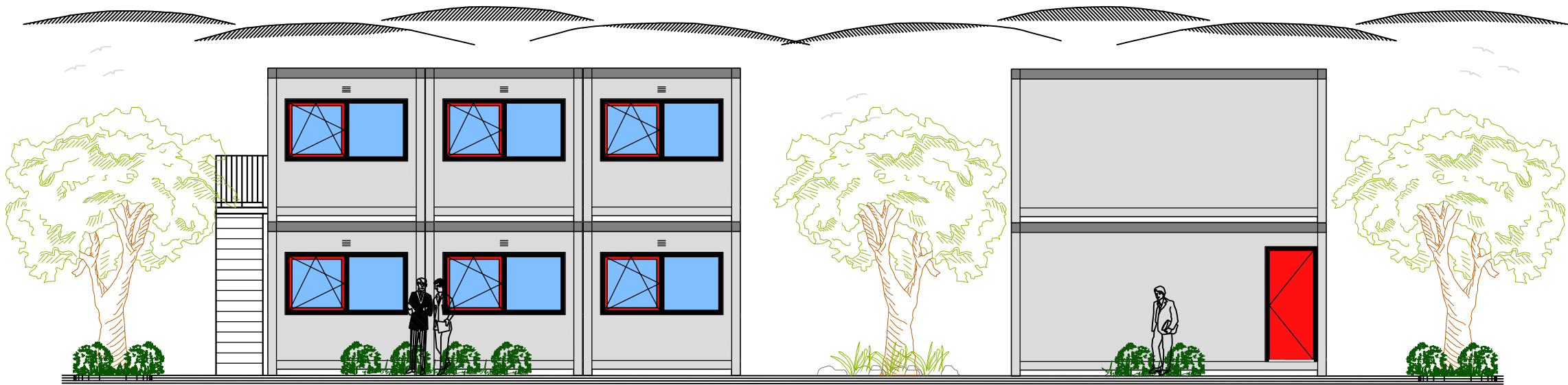
Onderdeel: Plattegrond, Gevels en Fundatie

Offerteno.:	Opdrachtgever:				GEW	
Projectno.:	Projectnaam: <i>Kantoor</i>					
Datum: 18-02-2021	Getekend: M.H.	Schaal:	Formaat: A2	maten in mm		



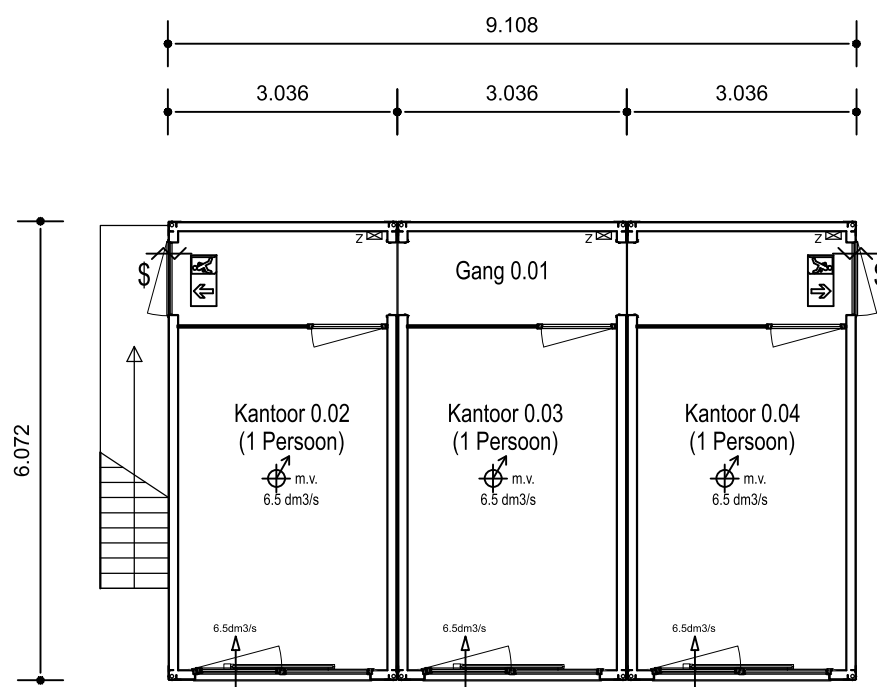
Achteraanzicht

L. Zijaanzicht

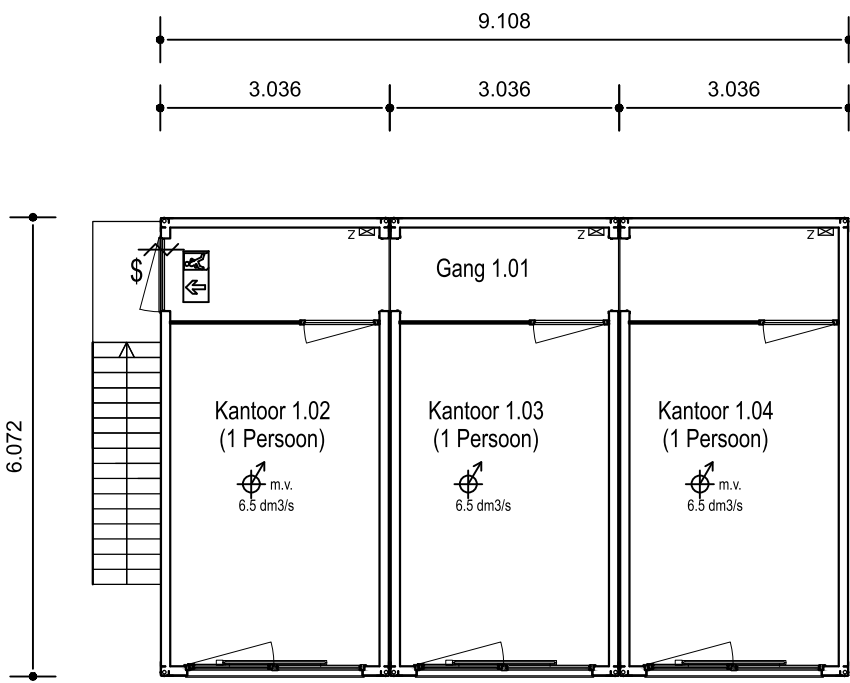


Vooraanzicht

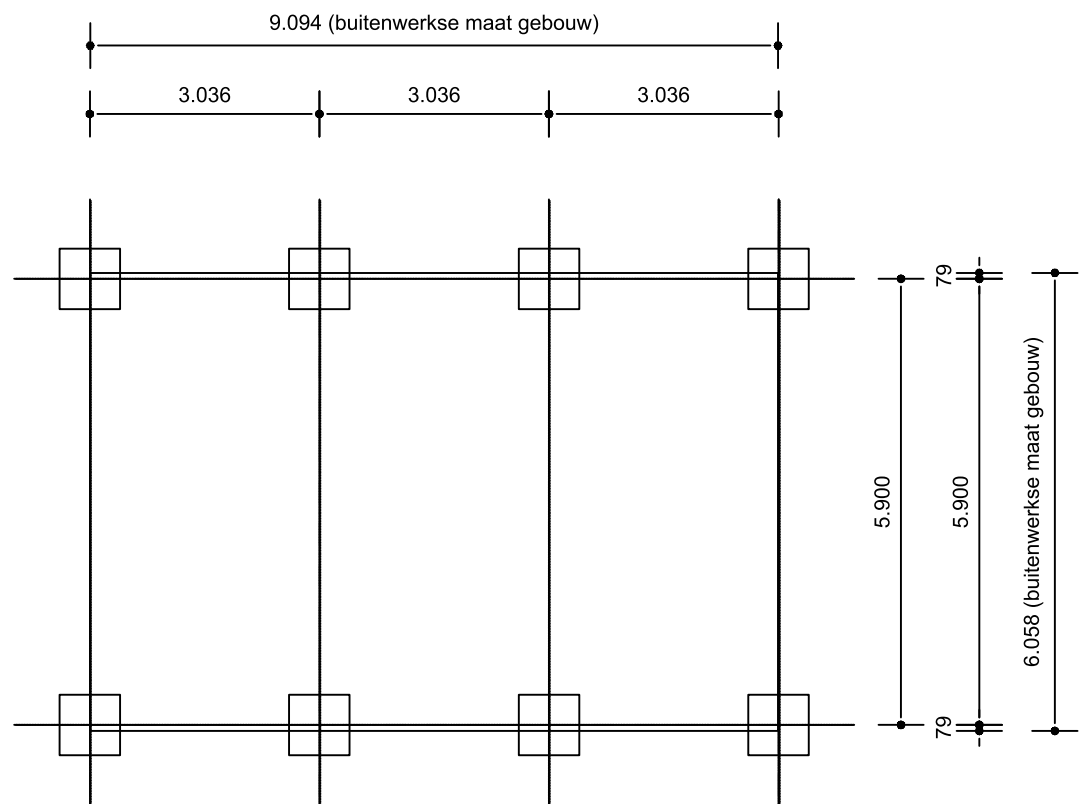
R. Zijaanzicht




Begane grond





Verdieping



Overzicht fundering
(8 betonplaten 800x800x120mm)

 Pictogram vluchtweg rechtdoor verlicht

 Deur van binnenuit te openen zonder losse hulpmiddelen

 Deurdranger

Thermische isolatie:


- vloer hout $R_c=2,61m^2.K/W$
- dak $R_c=2,67m^2.K/W$
- buitengevel $R_c=2,53m^2.K/W$

Kantoorfunctie:

- ventilatie-eis $6.5dm^3/s/pp$
- luchttoevoer middels ventilatieroosters in gevels
- luchtafvoer middels dakventilatie

Verwarming middels elektrische radiatoren

Begane grond				
Ruimtenr.	Bouwbesluit	Opp. < m2	Ruimtebenaming	Functie
0. 01	verkeersruimte	11 m2	Gang	Kantoor gebruiksfunctie
0. 02	verblijfsruimte	12,5 m2	Kantoor	Kantoor gebruiksfunctie
0. 03	verblijfsruimte	12,5 m2	Kantoor	Kantoor gebruiksfunctie
0. 04	verblijfsruimte	12,5 m2	Kantoor	Kantoor gebruiksfunctie
Begane grond				
Ruimtenr.	Bouwbesluit	Opp. < m2	Ruimtebenaming	Functie
1. 01	verkeersruimte	11,0 m2	Gang	Kantoor gebruiksfunctie
1. 02	verblijfsruimte	12,5 m2	Kantoor	Kantoor gebruiksfunctie
1. 03	verblijfsruimte	12,5 m2	Kantoor	Kantoor gebruiksfunctie
1. 04	verblijfsruimte	12,5 m2	Kantoor	Kantoor gebruiksfunctie
Verblijfsgebied		75 m2		
Gebruiksoppervlak		102,6 m2		
Bruto vloeroppervlak		110,2 m2		
Bruto inhoud		652,4 m3		



Hamburg Verhuur

Benaming:

Bouwaanvraag

Tekening no.:

21 CU 06 - 006 - 001

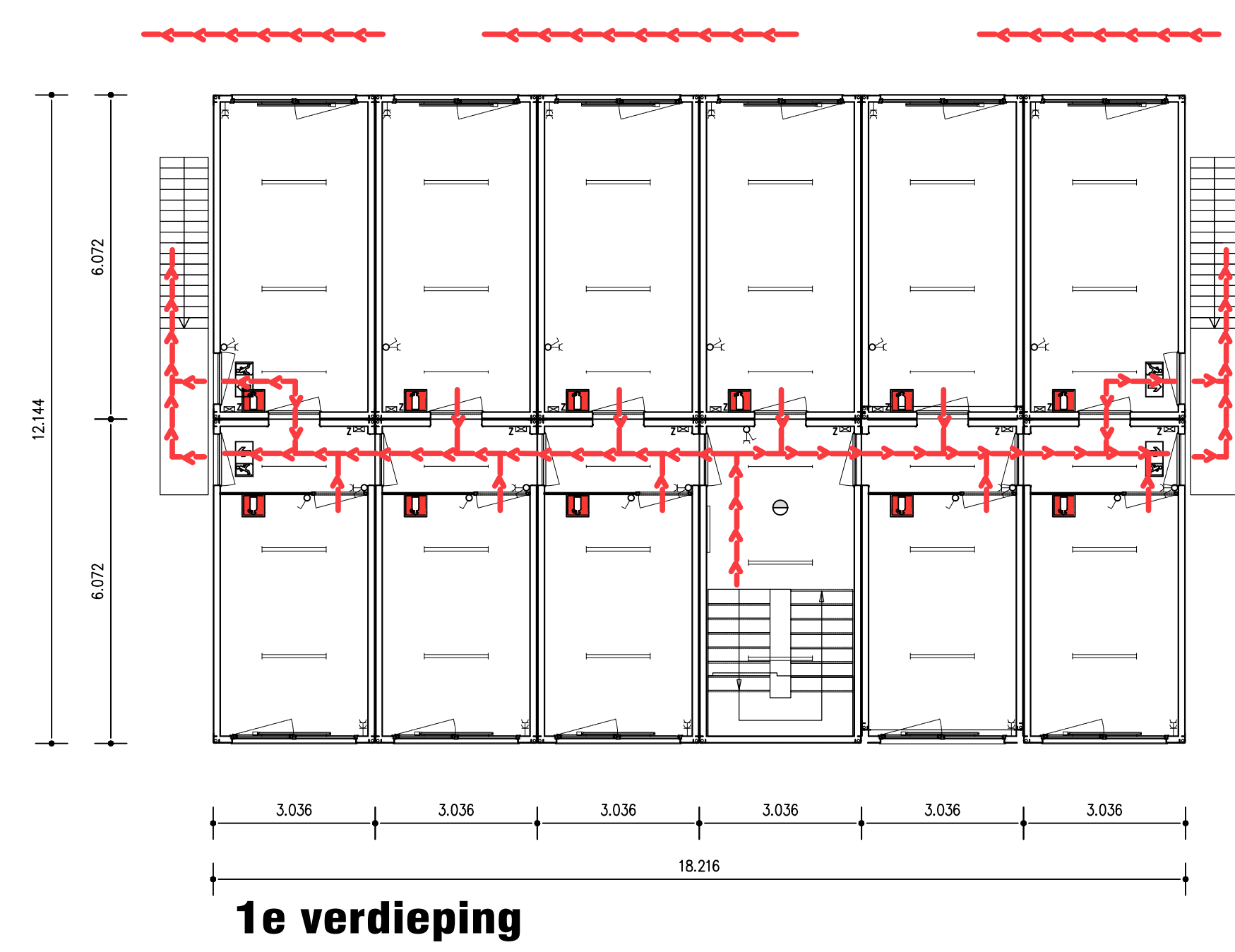
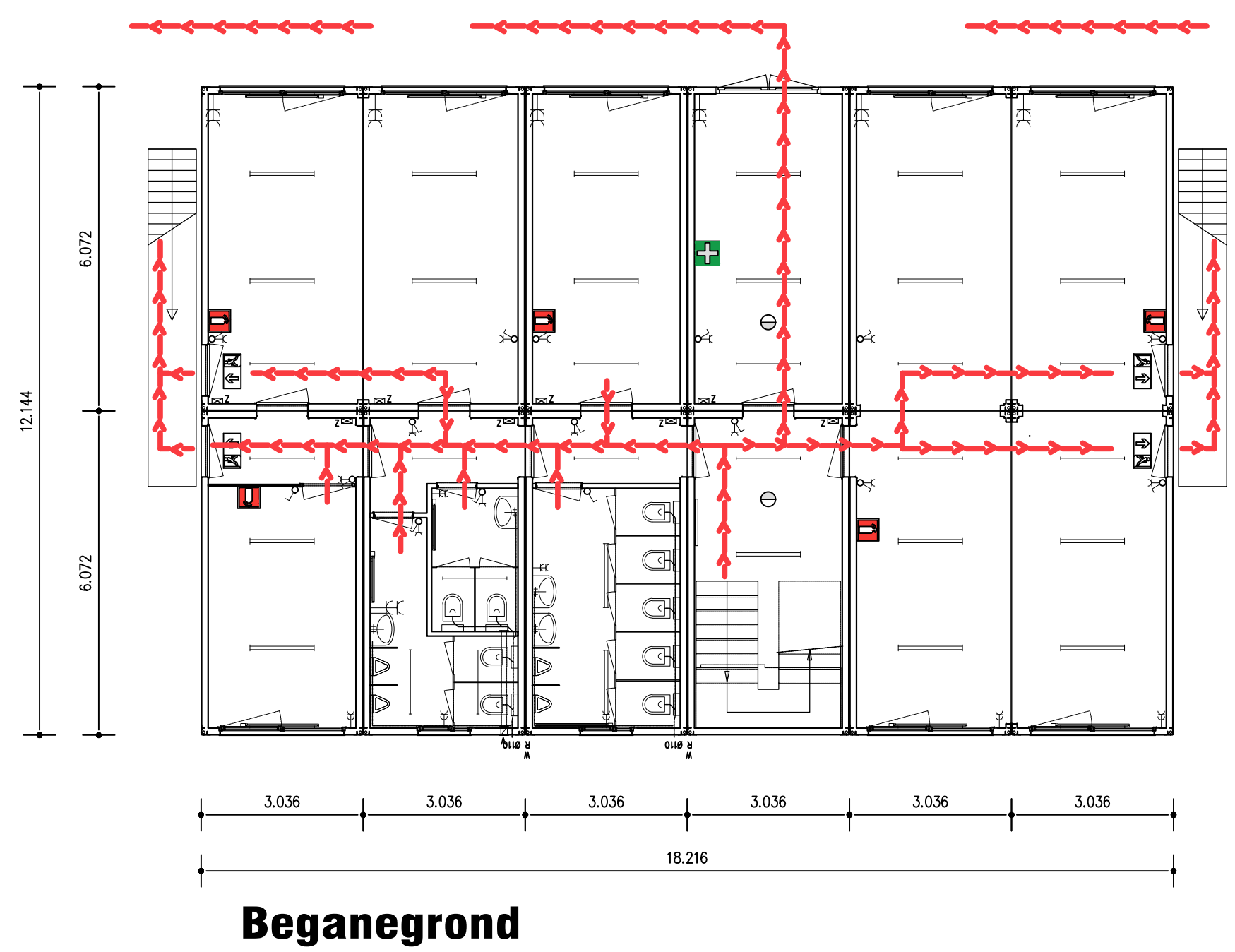
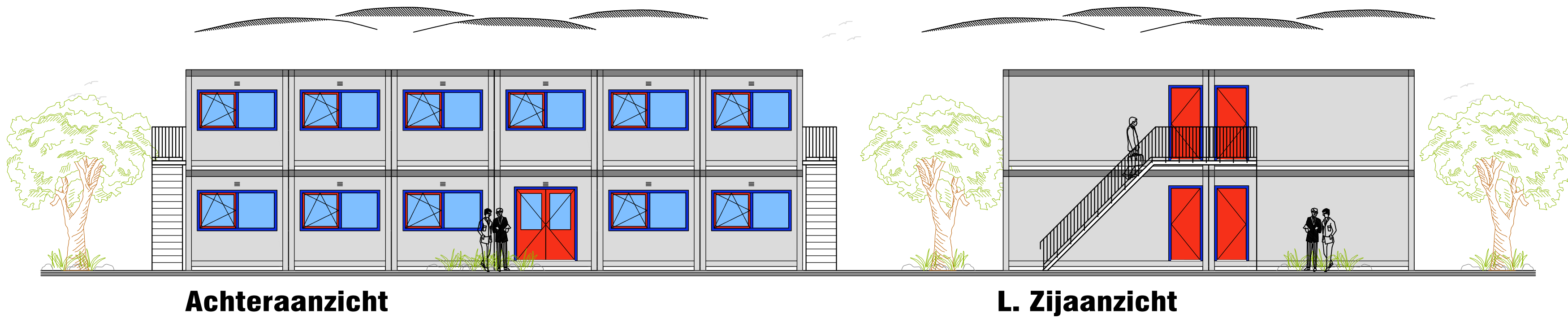
Blad:

BA 01

Onderdeel:

Plattegrond, Gevels en Fundatie

Offerteno.:	Opdrachtgever:	GEW	
Projectno.:	Projectnaam: <i>Kantoor</i>		
Datum: 18-02-2021	Getekend: M.H.		
Schaal:	Formaat: A2		
maten in mm			



- Pictogram vluchtweg rechtdoor verlicht
- Noodverlichting
- Rookmelder
- Brandblusser
- Vluchtroute
- EHBO en AED

Hamburg verhuur
Postbus 1 3255 ZG Oude-Tonge
Tramweg 13A 3255 MB Oude-Tonge
T 0187 - 49 79 00
E offerte@hamburgverhuur.nl

Benaming:
Offertetekening

Tekening no.:
21CU06-024-003

Blad:
OF 01

Onderdeel:
Plattegrond en aanzichten

Offerteno.:	Opdrachtgever: Voorbeeld CU-unit gebouw	A	M.H. 26-05-21
Projectno.:	Projectnaam: Tijdelijke huisvesting	B	M.H. 28-05-21
Datum: 10-05-2021	Getekend: M.H.	C	B.M. 29-09-21
Schaal: 1:100	Formaat: A1	maten in mm	



Werknummer RNL160.05425.00.0001
Betreft Energielabeling Contimate units

Bijlage 2 – BENG berekeningen

Algemene gegevens

omschrijving	DirectBouw - CU - 2laags 24 units - W
plaats	Zwolle
type gebouw	utiliteitsgebouw
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2012
eigendom	onbekend
opname	detailopname
datum berekening	06-05-2021
opmerkingen	

Registratie

Deze berekening is niet geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) en mag daarom **niet gebruikt worden bij aanvraag van een omgevingsvergunning**.

Berekeningen voor de aanvraag van een omgevingsvergunning dienen geregistreerd te zijn in EP-Online. Dit geldt voor zowel grondgebonden woningen, appartementen als utiliteitsgebouwen.

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	omschrijving	R_c [m ² K/W]
Vloer	vloer	beslisschema	100 mm isolatiedikte	2,37
Gevel	gevel	beslisschema	100 mm isolatiedikte	2,58
Dak	dak	beslisschema	90 mm isolatiedikte	2,22

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	omschrijving	U_W / U_D [W/m ² K]	$g_{gl,n}$
Kozijnen	raam	vrije invoer		1,3	0,60
Deuren	deur	beslisschema	geïsoleerde deur; grenzend aan buiten	2,0	0,00
Deuren - Steel MZ	deur	beslisschema	geïsoleerde deur; grenzend aan buiten	2,0	0,00

Indeling gebouw

Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze	type plafond	n ^o bouwlaag
rekenzone	Kantoor	staalskeletbouw met hsb of sfb vloeren	gesloten of verlaagd plafond	2

Definieer utiliteitsgebouw

omschrijving	type gebouw	rekenzone	gebruiksfunctie	A _g [m ²]
Kantoorgebouw	meerlaags utiliteitsgebouw	Kantoor	kantoorfunctie	427,10

Constructies

Geometrie dichte constructie - Kantoorgebouw - Kantoor

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]
Dak - buitenlucht; HOR - 213,55 m²		
Dak - R _c = 2,22		213,55
Vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 213,55 m²		
Vloer - R _c = 2,37		213,55
Voorgevel - buitenlucht, W - 103,10 m² - 90°		
Gevel - R _c = 2,58		70,50
Rechtergevel - buitenlucht, Z - 68,30 m² - 90°		
Gevel - R _c = 2,58		59,50
Achtergevel - buitenlucht, O - 103,10 m² - 90°		
Gevel - R _c = 2,58		67,00
Linkergevel - buitenlucht, N - 68,30 m² - 90°		
Gevel - R _c = 2,58		59,50

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Kantoorgebouw - Kantoor

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	g _{gl} ;alt	g _{gl} ;dif	regeling zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, W - 103,10 m² - 90°								
Kozijnen - U = 1,3 / g _{gl;n} = 0,60			32,60	minimale belemmering	geen zonwering			niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Kantoorgebouw - Kantoor

transparante constructie	opmerking aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	g _{gl;alt} g _{gl;dif}	regeling zomernachtventilatie
Rechtergevel - buitenlucht, Z - 68,30 m² - 90°						
Deuren - U = 2,0 / g _{gl;n} = 0,00		4,40		geen zonwering		niet aanwezig
Deuren - Steel MZ - U = 2,0 / g _{gl;n} = 0,00		4,40		geen zonwering		niet aanwezig
Achtergevel - buitenlucht, O - 103,10 m² - 90°						
Kozijnen - U = 1,3 / g _{gl;n} = 0,60		31,70	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Deuren - U = 2,0 / g _{gl;n} = 0,00		4,40		geen zonwering		niet aanwezig
Linkergevel - buitenlucht, N - 68,30 m² - 90°						
Deuren - U = 2,0 / g _{gl;n} = 0,00		4,40		geen zonwering		niet aanwezig
Deuren - Steel MZ - U = 2,0 / g _{gl;n} = 0,00		4,40		geen zonwering		niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,25 m
omtrek van het vloerveld (P)	59,70 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder

kruipruimteventilatie (ε)	0,0012 m ² /m
---------------------------	--------------------------

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - R_c = 2,58 m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer (R_{bt}) niet geïsoleerd - R_c = 0 m²K/W

Luchtdoorlaten

Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte	5,90 m
invoer infiltratie	geen meetwaarde voor infiltratie

Definieer infiltratie

gebouw	q _{v,10;lea;ref} [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,42

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht	verticale leidingen door thermische schil onbekend
aantal niet boven elkaar gelegen toiletgroepen	1 toiletgroepen

Verwarming 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Kantoor

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	lokale verwarming - elektrisch (incl. infrarood)
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
toestel / warmteleveringssysteem	niet-infrarood toestel
aantal lokale toestellen	24 toestel(len)
warmtebehoefte verwarmingssysteem	30884 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	30884 kWh
COP	1,00
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	2102 kWh

Distributie

type distributiesysteem	geen watergedragen distributiesysteem aanwezig
-------------------------	--

Binnen verwarmde zoneBuiten verwarmde zone**distributiepompen**

omschrijving

pomp 1

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	luchtverwarming
---------------------	-----------------

vertrekhoogte	$h \leq 4 \text{ m}$
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	regeling met PI-regelaar per ruimte
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	1,1 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator	soort ventilator	$P_{vent} [W]$	n_{vent}
forfaitair	ventilatorconvector / elektrische verwarming	10,0	24

Tapwater 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

Kantoorgebouw:Kantoor

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	boiler - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
warmtebehoefte tapwatersysteem	1151 kWh
COP	1,00
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Voorraadvaten

Voorraadvat 1

invoer warmteverliezen voorraadvat(en)	forfaitair
volume voorraadvat(en)	30 liter
fabricagejaar boilervat	fabricagejaar boilervat 2018 en nieuwer
energielabel boilervat	energielabel boilervat onbekend
warme aansluitingen op voorraadvat(en)	warme aansluiting geïsoleerd
aantal voorraadvat(en)	1 vat(en)

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

distributiepompen

omschrijving

pomp 1

Afgifte

gemiddelde lengte uittapleidingen

lengte uittapleidingen \leq 3 meter**Ventilatie 1****Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

Kantoor

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem

C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer

invoer ventilatiesysteem

forfaitair

gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie

niet-gemeenschappelijke installatie

systeemvariant

C.1 standaard

 f_{ctrl}

1,32

passieve koeling

geen passieve koelregeling

Voorverwarming natuurlijke toevoer

voorverwarming natuurlijke toevoer

geen voorverwarming natuurlijke toevoerroosters

Ventilatoren

invoer ventilator vermogen

forfaitair ventilator vermogen

Ventilatiedebieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit
onbekend**Distributie en regelingen**

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen

LUKA D

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van

gebouw

invoer wattoekvermogen	eigen waarde W_p/m^2
PV systeem gedeeld	PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel
wattoekvermogen per m^2	315,00 W_p/m^2
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

PV-velden				
$A_{panelen} [m^2]$	oriëntatie	hellingshoek [$^\circ$]	ventilatie	beschaduwing
0,00	zuid	35	sterk geventileerd	minimale belemmering

Verlichting

invoer verlichtingsvermogen	eigen waarde verlichtingsvermogen
invoer parasitair vermogen	forfaitair parasitair vermogen
daglichtregeling	geen daglichtregeling aanwezig

Verlichtingzones							
omschrijving	rekenzone	verlichtingszone	$A_{verl} [m^2]$	$P_n [W/m^2]$	$f_{afzuiging}$	nieuwwaarde comp.	verlichtingsregeling
Kantoorgebouw	Kantoor	427.1	427,10	7,50	0,00	onbekend	vertrek: hand aan/uit

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		30884 kWh	44782 kWh	2593 kWh	3759 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		1151 kWh	1670 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	866 kWh	1255 kWh	0 kWh	0 kWh
verlichting	$E_{L,ci}$	9262 kWh	13430 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			61136 kWh		3759 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		64895 kWh
opgewekte elektriciteit		0 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	64895 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

verwarming	$E_{Pren,H}$	0 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	0 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	0 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	0 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

gebouwgebonden installaties	44755 kWh
niet gebouwgebonden installaties	0 kWh
opgewekte elektriciteit	0 kWh
totaal	44755 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	427,10 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	705,83 m ²
compactheid		1,65

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	15217 kg
--------------------------	----------

Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	90,00 kWh/m ²	91,86 kWh/m ²	✗
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	40,00 kWh/m ²	151,95 kWh/m ²	✗
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	30,0 %	0,0 %	✗
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePPrenTot}$		0,00	
energielabel			A+	

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

Algemene gegevens

omschrijving	DirectBouw - CU - 2laags - W
plaats	Zwolle
type gebouw	utiliteitsgebouw
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2012
eigendom	onbekend
opname	detailopname
datum berekening	06-05-2021
opmerkingen	

Registratie

Deze berekening is niet geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) en mag daarom **niet gebruikt worden bij aanvraag van een omgevingsvergunning**.

Berekeningen voor de aanvraag van een omgevingsvergunning dienen geregistreerd te zijn in EP-Online. Dit geldt voor zowel grondgebonden woningen, appartementen als utiliteitsgebouwen.

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	omschrijving	R_C [m ² K/W]
Vloer	vloer	beslisschema	100 mm isolatiedikte	2,37
Gevel	gevel	beslisschema	100 mm isolatiedikte	2,58
Dak	dak	beslisschema	90 mm isolatiedikte	2,22

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	omschrijving	U_W / U_D [W/m ² K]	$g_{gl,n}$
Kozijnen	raam	vrije invoer		1,3	0,60
Deuren	deur	beslisschema	geïsoleerde deur; grenzend aan buiten	2,0	0,00

Indeling gebouw

Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze	type plafond	n ^o bouwlaag
rekenzone	Kantoor	staalskeletbouw met hsb of sfb vloeren	gesloten of verlaagd plafond	2

Definieer utiliteitsgebouw

omschrijving	type gebouw	rekenzone	gebruiksfunctie	A _g [m ²]
Kantoorgebouw	meerlaags utiliteitsgebouw	Kantoor	kantoorfunctie	102,60

Constructies

Geometrie dichte constructie - Kantoorgebouw - Kantoor

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]
Dak - buitenlucht; HOR - 51,30 m²		
Dak - R _c = 2,22		51,30
Vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 51,30 m²		
Vloer - R _c = 2,37		51,30
Voorgevel - buitenlucht, W - 50,80 m² - 90°		
Gevel - R _c = 2,58		33,50
Rechtergevel - buitenlucht, Z - 33,30 m² - 90°		
Gevel - R _c = 2,58		31,10
Achtergevel - buitenlucht, O - 50,80 m² - 90°		
Gevel - R _c = 2,58		50,80
Linkergevel - buitenlucht, N - 33,30 m² - 90°		
Gevel - R _c = 2,58		28,90

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Kantoorgebouw - Kantoor

transparante constructie	opmerking aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	g _{gl} ;alt g _{gl} ;dif	regeling zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, W - 50,80 m² - 90°						
Kozijnen - U = 1,3 / g _{gl} ;n = 0,60		17,30	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Kantoorgebouw - Kantoor

transparante constructie	opmerking aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	g _{gl;alt} g _{gl;dif}	regeling zomernachtventilatie
Rechtergevel - buitenlucht, Z - 33,30 m² - 90°						
Deuren - U = 2,0 / g _{gl;n} = 0,00		2,20		geen zonwering		niet aanwezig
Linkergevel - buitenlucht, N - 33,30 m² - 90°						
Deuren - U = 2,0 / g _{gl;n} = 0,00		2,20		geen zonwering		niet aanwezig
Deuren - U = 2,0 / g _{gl;n} = 0,00		2,20		geen zonwering		niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,25 m
omtrek van het vloerveld (P)	29,34 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder

kruipruimteventilatie (ε)	0,0012 m ² /m
---------------------------	--------------------------

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - R_c = 2,58 m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf}) niet geïsoleerd - R_c = 0 m²K/W

Luchtdoorlaten

Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte	5,90 m
invoer infiltratie	geen meetwaarde voor infiltratie

Definieer infiltratie

gebouw	q _{v,10;lea;ref} [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,42

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht	verticale leidingen door thermische schil onbekend
aantal niet boven elkaar gelegen toiletgroepen	1 toiletgroepen

Verwarming 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Kantoor

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	lokale verwarming - elektrisch (incl. infrarood)
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
toestel / warmteleveringssysteem	niet-infrarood toestel
aantal lokale toestellen	6 toestel(len)
warmtebehoefte verwarmingssysteem	10509 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	10509 kWh
COP	1,00
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	526 kWh

Distributie

type distributiesysteem geen watergedragen distributiesysteem aanwezig

Binnen verwarmde zoneBuiten verwarmde zone**distributiepompen**

omschrijving

pomp 1

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	luchtverwarming
vertrekhoogte	$h \leq 4 \text{ m}$
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	regeling met PI-regelaar per ruimte
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{\text{ctr}}$)	1,1 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator	soort ventilator	P_{vent} [W]	n_{vent}
forfaitair	ventilatorconvactor / elektrische verwarming	10,0	6

Tapwater 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

Kantoorgebouw: Kantoor

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	boiler - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
warmtebehoefte tapwatersysteem	697 kWh
COP	1,00
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Voorraadvaten**Voorraadvat 1**

invoer warmteverliezen voorraadvat(en)	forfaitair
volume voorraadvat(en)	30 liter
fabricagejaar boilervat	fabricagejaar boilervat 2018 en nieuwer
energielabel boilervat	energielabel boilervat onbekend
warme aansluitingen op voorraadvat(en)	warme aansluiting geïsoleerd
aantal voorraadvat(en)	1 vat(en)

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

distributiepompen

omschrijving

pomp 1

Afgifte

gemiddelde lengte uittapleidingen

lengte uittapleidingen ≤ 3 meter**Ventilatie 1**

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Kantoor

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem

C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer

invoer ventilatiesysteem

forfaitair

gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie

niet-gemeenschappelijke installatie

systeemvariant

C.1 standaard

 f_{ctrl}

1,32

passieve koeling

geen passieve koelregeling

Voorverwarming natuurlijke toevoer

voorverwarming natuurlijke toevoer

geen voorverwarming natuurlijke toevoerroosters

Ventilatoren

invoer ventilator vermogen

forfaitair ventilator vermogen

Ventilatiedebieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit
onbekend**Distributie en regelingen**

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen

LUKA D

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van

gebouw

invoer wattpiekvermogen

eigen waarde Wp/m^2

PV systeem gedeeld

PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel

wattpiekvermogen per m^2 315,00 Wp/m^2

gemiddelde veroudering per jaar

0,50 %

PV-velden

A _{panelen} [m ²]	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwning
0,00	zuid	35	sterk geventileerd	minimale belemmering

Verlichting

invoer verlichtingsvermogen

eigen waarde verlichtingsvermogen

invoer parasitair vermogen

forfaitair parasitair vermogen

daglichtregeling

geen daglichtregeling aanwezig

Verlichtingzones

omschrijving	rekenzone	verlichtingszone	A _{verl} [m ²]	P _n [W/m ²]	f _{afzuiging}	nieuwwaarde comp.	verlichtingsregeling
Kantoorgebouw	Kantoor	102,1	102,60	7,50	0,00	onbekend	vertrek: hand aan/uit

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		10509 kWh	15238 kWh	648 kWh	940 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		697 kWh	1011 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	208 kWh	301 kWh	0 kWh	0 kWh
verlichting	$E_{L,ci}$	2185 kWh	3168 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			19718 kWh		940 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		20658 kWh
opgewekte elektriciteit		0 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	20658 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

verwarming	$E_{Pren,H}$	0 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	0 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	0 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	0 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

gebouwgebonden installaties	14247 kWh
niet gebouwgebonden installaties	0 kWh
opgewekte elektriciteit	0 kWh
totaal	14247 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	102,60 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	255,41 m ²
compactheid		2,49

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	4844 kg
--------------------------	---------

Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C;nd;ventsys=C1}$	110,68 kWh/m ²	122,51 kWh/m ²	✗
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	40,00 kWh/m ²	201,35 kWh/m ²	✗
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	30,0 %	0,0 %	✗
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		0,00	
energielabel			C	

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

Algemene gegevens

omschrijving	DirectBouw - CU - 1laags - W
plaats	Zwolle
type gebouw	utiliteitsgebouw
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2021
eigendom	onbekend
opname	detailopname
datum berekening	06-05-2021
opmerkingen	

Registratie

Deze berekening is niet geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) en mag daarom **niet gebruikt worden bij aanvraag van een omgevingsvergunning**.

Berekeningen voor de aanvraag van een omgevingsvergunning dienen geregistreerd te zijn in EP-Online. Dit geldt voor zowel grondgebonden woningen, appartementen als utiliteitsgebouwen.

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	omschrijving	R_C [m²K/W]
Vloer	vloer	beslisschema	100 mm isolatiedikte	2,37
Gevel	gevel	beslisschema	100 mm isolatiedikte	2,58
Dak	dak	beslisschema	90 mm isolatiedikte	2,22

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	omschrijving	U_W / U_D [W/m²K]	$g_{gl,n}$
Raamkozijnen	raam	vrije invoer		1,4	0,60
Deuren	deur	beslisschema	geïsoleerde deur; grenzend aan buiten	2,0	0,00

Indeling gebouw

Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze	type plafond	n ^o bouwlaag
rekenzone	Kantoor	staalskeletbouw met hsb of sfb vloeren	gesloten of verlaagd plafond	1

Definieer utiliteitsgebouw

omschrijving	type gebouw	rekenzone	gebruiksfunctie	A _g [m ²]
Kantoorgebouw	enkellaags utiliteitsgebouw, vrijstaand, plat dak	Kantoor	kantoorfunctie	104,10

Constructies

Geometrie dichte constructie - Kantoorgebouw - Kantoor

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]
Dak - buitenlucht; HOR - 104,10 m²		
Dak - R _c = 2,22		104,10
Vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 104,10 m²		
Vloer - R _c = 2,37		104,10
Voorgevel - buitenlucht, W - 50,30 m² - 90°		
Gevel - R _c = 2,58		41,80
Rechtergevel - buitenlucht, Z - 16,30 m² - 90°		
Gevel - R _c = 2,58		16,30
Achtergevel - buitenlucht, O - 50,30 m² - 90°		
Gevel - R _c = 2,58		35,90
Linkergevel - buitenlucht, N - 16,30 m² - 90°		
Gevel - R _c = 2,58		16,30

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Kantoorgebouw - Kantoor

transparante constructie	opmerking aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	g _{gl} ;alt g _{gl} ;dif	regeling zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, W - 50,30 m² - 90°						
Raamkozijnen - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60		5,90	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Kantoorgebouw - Kantoor

transparante constructie	opmerking aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	g _{gl;alt} g _{gl;dif}	regeling zomernachtventilatie
Deuren - U = 2,0 / g _{gl;n} = 0,00		2,60		geen zonwering		niet aanwezig
Achtergevel - buitenlucht, O - 50,30 m² - 90°						
Raamkozijnen - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60		14,40	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,25 m
omtrek van het vloerveld (P)	47,40 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder

kruipruimteventilatie (ε)	0,0012 m ² /m
---------------------------	--------------------------

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - R_c = 2,58 m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf}) niet geïsoleerd - R_c = 0 m²K/W

Luchtdoorlaten**Infiltratie**

buitenwerkse gebouwhoogte	2,96 m
invoer infiltratie	geen meetwaarde voor infiltratie

Definieer infiltratie

gebouw	q _{v,10;lea;ref} [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,69

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht	verticale leidingen door thermische schil onbekend
aantal niet boven elkaar gelegen toiletgroepen	1 toiletgroepen

Verwarming 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

Kantoor

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	lokale verwarming - elektrisch (incl. infrarood)
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
toestel / warmteleveringssysteem	niet-infrarood toestel
aantal lokale toestellen	3 toestel(len)
warmtebehoefte verwarmingssysteem	12950 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	12950 kWh
COP	1,00
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	263 kWh

Distributie

type distributiesysteem geen watergedragen distributiesysteem aanwezig

Binnen verwarmde zoneBuiten verwarmde zone**distributiepompen**

omschrijving

pomp 1

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	luchtverwarming
vertrekhoogte	$h \leq 4$ m
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	regeling met P-regelaar per ruimte
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	1,1 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator	soort ventilator	P_{vent} [W]	n_{vent}
forfaitair	ventilatorconvactor / elektrische verwarming	10,0	3

Tapwater 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

Kantoorgebouw: Kantoor

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	boiler - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
warmtebehoefte tapwatersysteem	699 kWh
COP	1,00
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Voorraadvaten**Voorraadvat 1**

invoer warmteverliezen voorraadvat(en)	forfaitair
volume voorraadvat(en)	30 liter
fabricagejaar boilervat	fabricagejaar boilervat 2018 en nieuwer
energielabel boilervat	energielabel boilervat onbekend
warme aansluitingen op voorraadvat(en)	warme aansluiting geïsoleerd
aantal voorraadvat(en)	1 vat(en)

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

distributiepompen

omschrijving

pomp 1

Afgifte

gemiddelde lengte uittapleidingen

lengte uittapleidingen ≤ 3 meter**Ventilatie 1**

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Kantoor

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem

C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer

invoer ventilatiesysteem

forfaitair

gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie

niet-gemeenschappelijke installatie

systeemvariant

C.1 standaard

 f_{ctrl}

1,32

passieve koeling

geen passieve koelregeling

Voorverwarming natuurlijke toevoer

voorverwarming natuurlijke toevoer

geen voorverwarming natuurlijke toevoerroosters

Ventilatoren

invoer ventilator vermogen

forfaitair ventilator vermogen

Ventilatiedebieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit
onbekend**Distributie en regelingen**

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen

LUKA D

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van

gebouw

invoer wattpiekvermogen

eigen waarde Wp/m^2

PV systeem gedeeld

PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel

wattpiekvermogen per m^2 315,00 Wp/m^2

gemiddelde veroudering per jaar

0,50 %

PV-velden

A _{panelen} [m ²]	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
0,00	zuid	35	sterk geventileerd	minimale belemmering

Verlichting

invoer verlichtingsvermogen

eigen waarde verlichtingsvermogen

invoer parasitair vermogen

forfaitair parasitair vermogen

daglichtregeling

geen daglichtregeling aanwezig

Verlichtingzones

omschrijving	rekenzone	verlichtingszone	A _{verl} [m ²]	P _n [W/m ²]	f _{afzuiging}	nieuwwaarde comp.	verlichtingsregeling
Kantoorgebouw	Kantoor	103,8	104,10	7,50	0,00	onbekend	vertrek: hand aan/uit

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid energieverbruik voor de energiefunctie

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		12950 kWh	18778 kWh	324 kWh	470 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		699 kWh	1014 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	211 kWh	306 kWh	0 kWh	0 kWh
verlichting	$E_{L,ci}$	2188 kWh	3173 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			23271 kWh		470 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energieverbruik

primaire energieverbruik inclusief hulpenergie		23741 kWh
opgewekte elektriciteit		0 kWh
jaarlijkse karakteristieke energieverbruik	E_{Ptot}	23741 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

verwarming	$E_{Pren,H}$	0 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	0 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	0 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	0 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

gebouwgebonden installaties	16373 kWh
niet gebouwgebonden installaties	0 kWh
opgewekte elektriciteit	0 kWh
totaal	16373 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	104,10 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	310,17 m ²
compactheid		2,98

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	5567 kg
--------------------------	---------

Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C;nd;ventsys=C1}$	125,39 kWh/m ²	141,18 kWh/m ²	✗
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	40,00 kWh/m ²	228,06 kWh/m ²	✗
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	30,0 %	0,0 %	✗
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		0,00	
energielabel			D	

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

Funderingsadvies

Nieuwbouw school aan de Saturnusstraat 6 te Sint Nicolaasga

GA251101.R01.V1.0

27 augustus 2025



Funderingsadvies

Nieuwbouw school aan de Saturnusstraat 6 te Sint Nicolaasga

Documentnummer GA251101.R01.V1.0

27 augustus 2025

Opdrachtgever

Adapteo B.V.

Patrijsweg 9

4791 RV Klundert

+31 88 130 06 00

info@geonius.nl

Postbus 1097

6160 BB Geleen

Geonius.nl

Functie	Naam	Handtekening
Geotechnisch Adviseur		
Collegiale toets	ir.	

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Samenvatting.....	4
2	Projectuitgangspunten.....	5
2.1	Constructieve uitgangspunten.....	5
2.2	Geotechnische uitgangspunten.....	5
3	Grondonderzoek	7
3.1	Onderzoeksopzet	7
3.2	Inmeting	7
3.3	Diepsonderingen.....	7
3.4	Boring	7
4	Bodemgesteldheid	8
4.1	Terreingesteldheid en projectomgeving.....	8
4.2	Bodemopbouw	8
4.3	Geohydrologische situatie	8
5	Funderingsadvies	10
5.1	Fundering op staal	10
5.1.1	Uitgangspunten funderingsberekening	10
5.1.2	Minimaal ontgravingsniveau	11
5.1.3	Resultaten funderingsberekeningen	11
6	Uitvoeringsaspecten.....	13
6.1	Grondwater	13
6.2	Grondwerk en/of ontgravingen.....	13
6.3	Begaanbaarheid terrein	13

Bijlagen

Bijlage 1 Situatietekening

Bijlage 2 Sondeergrafieken

Bijlage 3 Boring

Bijlage 4 Funderingsdrukdiagram

Bijlage 5 Richtlijnen voor het uitvoeren van grondverbeteringen/-verdichting

1 Inleiding

Door Adapteo B.V. werd aan Geonius Geotechniek B.V. de opdracht gegeven om een geotechnisch grondonderzoek uit te voeren en een funderingsadvies op te stellen. Het onderzoek en advies zijn benodigd voor de nieuwbouw van een school aan de Saturnusstraat 6 te Sint Nicolaasga. De ligging van de projectlocatie is indicatief weergegeven middels een geel kader in Figuur 1.1.

In voorliggend rapport zijn zowel de resultaten van het grondonderzoek als het funderingsadvies opgenomen. Ten behoeve van de nieuwbouw zijn sonderingen en een handboring uitgevoerd. Het advies omvat een geotechnisch funderingsontwerp, welke als input dient voor een constructief ontwerp dat door de constructeur dient te worden opgesteld.



Figuur 1.1: Luchtfoto met ligging projectlocatie [bron: PDOK].

1.1 Samenvatting

Op basis van de resultaten van het grondonderzoek en de geplande nieuwbouw, kan een fundering op staal toegepast worden. Enkele specifieke aandachtspunten volgend uit het grondonderzoek, het funderingsadvies en/of de omgeving zijn vermeld in Tabel 1.1.

Tabel 1.1: Overzicht aandachtspunten

Aandachtspunt	Verwijzing binnen rapport
Mogelijke toepassing bemaling	Hoofdstuk 5 en paragraaf 6.1