

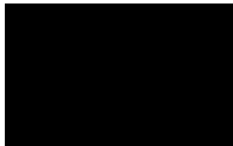
## STATISCHE BEREKENING

PROJECTNUMMER: **22-295**

RAPPORTNUMMER: **22295-01**

PROJECTOMSCHRIJVING: **VERBOUWING WONING SIEBENSTRAAT 11 OSPEL**

OPDRACHTGEVER:



DATUM: **17-06-2022**

REVISIE: - -

OPGESTELD:



PARAAF:



**BOUWSTUDIO8012**

SIEBENSTRAAT 17  
6035 BD OSPEL

+31 (0) 495 630 667

[INFO@BOUWSTUDIO8012.NL](mailto:INFO@BOUWSTUDIO8012.NL)  
[WWW.BOUWSTUDIO8012.NL](http://WWW.BOUWSTUDIO8012.NL)

# INHOUDSOPGAVE

1	ALGEMENE GEGEVENS .....	3
2	BELASTINGEN ALGEMEEN .....	4
3	DAKVLOER.....	6
3.1	Ligger badkamer .....	6
3.1.1	Belasting.....	6
3.1.2	Ligger.....	6
4	VERDIEPING .....	8
4.1	Ligger doorgang woonkamer – keuken.....	8
4.1.1	Belasting.....	8
4.1.2	Ligger.....	8
4.2	Ligger nieuwe woonkamer .....	9
4.2.1	Belasting.....	9
4.2.2	Ligger.....	9
4.3	Latei tuindeur woonkamer .....	10
4.3.1	Belasting.....	10
4.3.2	Ligger.....	11
4.4	Balklaag garage .....	12
4.5	Balklaag overkapping achterzijde.....	13
4.6	Randbalk bij schuifpui .....	14
4.7	Ligger overkapping.....	15
5	FUNDERING .....	16
5.1	Stroken .....	16
5.1.1	Belasting stroken garage .....	16
5.1.2	Stroken.....	16
5.2	Poeren.....	16
5.2.1	Belasting.....	16
5.2.2	Poer.....	17
6	BIJLAGEN .....	18

# 1 ALGEMENE GEGEVENS

## BETON:

betonsterkteklasse C20/25  
 Funderingsstrook XC3 dekking: 35mm  
 Beganegrondvloer XC1 dekking: 25mm  
 Verdiepingsvloer XC0 dekking: 15mm

## WAPENING:

kwaliteit FeB500

## STAAL:

constructief staal: S235  
 bouten: M12 (8.8)

## HOUT:

constructief hout: C24

Berekening volgens:

NEN-EN 1990: Grondslagen van het constructief ontwerp  
 NEN-EN 1991: Belastingen op constructies  
 NEN-EN 1992: Betonconstructies  
 NEN-EN 1993: Staalconstructies  
 NEN-EN 1994: Beton- & staalconstructies  
 NEN-EN 1995: Houtconstructies  
 NEN-EN 1996: Metselwerkconstructies

## CATEGORIE A; WOONFUNCTIE. GEVOLGKLASSE 1:

$$1,08 G_k + 1,35 Q_k$$

of

$$1,22 G_k + 1,35 \times \psi_0 \times Q_k$$

En

$$1,0 G_k + 1,0 Q_k$$

of

$$1,0 G_k + 1,0 \times \psi_1 \times Q_k \quad / \quad 1,0 G_k + 1,0 \times \psi_2 \times Q_k$$

## 2 BELASTINGEN ALGEMEEN

Categorie:	A	woon- en verblijfsfunctie	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
			0,4	0,5	0,3
<b>Horizontale constructies</b>					
<b>plat dak woning</b>					
Blijvende belast.		opgebouwd uit: best. Systeemvloer	2,75	kN/m <sup>2</sup>	
hoek	0°	isolatie + afwerking	0,35	kN/m <sup>2</sup>	
factor	1,00	pv panelen	0,20	kN/m <sup>2</sup>	
		Totaal:	3,30	kN/m <sup>2</sup>	B.B.
Variabele belast.		cat. H.	1,00	kN/m <sup>2</sup>	
			1,00	kN/m <sup>2</sup>	V.B.
<b>plat dak bijgebouw</b>					
Blijvende belast.		opgebouwd uit: best. Systeemvloer	2,75	kN/m <sup>2</sup>	
		isolatie + afwerking	0,35	kN/m <sup>2</sup>	
		pv panelen	0,20	kN/m <sup>2</sup>	
		Totaal:	3,30	kN/m <sup>2</sup>	B.B.
Variabele belast.		cat. H. (sneeuwophoping)	1,50	kN/m <sup>2</sup>	
			1,50	kN/m <sup>2</sup>	V.B.
<b>plat dak nieuw</b>					
Blijvende belast.		opgebouwd uit: eg balklaag	0,25	kN/m <sup>2</sup>	
		isolatie + afwerking	0,30	kN/m <sup>2</sup>	
		pv panelen	0,20	kN/m <sup>2</sup>	
		Totaal:	0,75	kN/m <sup>2</sup>	B.B.
Variabele belast.		cat. H. (sneeuwophoping)	1,50	kN/m <sup>2</sup>	
			1,50	kN/m <sup>2</sup>	V.B.
<b>1e verdieping</b>					
Blijvende belast.		opgebouwd uit: best. Systeemvloer	2,75	kN/m <sup>2</sup>	
		afwerking	0,50	kN/m <sup>2</sup>	
		Totaal:	3,25	kN/m <sup>2</sup>	B.B.
Variabele belast.		cat. A.	1,75	kN/m <sup>2</sup>	
		vsw	0,80	kN/m <sup>2</sup>	
			2,55	kN/m <sup>2</sup>	V.B.
<b>begane grond bestaand</b>					
Blijvende belast.		opgebouwd uit: best. Systeemvloer	2,75	kN/m <sup>2</sup>	
		afwerking	0,50	kN/m <sup>2</sup>	
		Totaal:	3,25	kN/m <sup>2</sup>	B.B.
Variabele belast.		cat. A.	1,75	kN/m <sup>2</sup>	
		vsw	0,80	kN/m <sup>2</sup>	
			2,55	kN/m <sup>2</sup>	V.B.
<b>begane grond nieuw</b>					
		opgebouwd uit:			

Blijvende belast.	betonvloer 100mm		<b>2,50</b>	kN/m <sup>2</sup>	
	afwerking 100mm		<b>2,00</b>	kN/m <sup>2</sup>	
				kN/m <sup>2</sup>	
		Totaal:	<b>4,50</b>	kN/m <sup>2</sup>	B.B.
Variabele belast.	cat. A.		<b>1,75</b>	kN/m <sup>2</sup>	
	vsw		<b>0,80</b>	kN/m <sup>2</sup>	
			<b>2,55</b>	kN/m <sup>2</sup>	V.B.

<b>fundering</b>	opgebouwd uit:				
Blijvende belast.	betonstrook 300mm		<b>7,50</b>	kN/m <sup>2</sup>	
				kN/m <sup>2</sup>	
				kN/m <sup>2</sup>	
		Totaal:	<b>7,50</b>	kN/m <sup>2</sup>	B.B.
Variabele belast.				kN/m <sup>2</sup>	
				kN/m <sup>2</sup>	
			<b>0,00</b>	kN/m <sup>2</sup>	V.B.

**Verticale constructies**

	materiaal	dikte			
<b>dragende wanden</b>	metselwerk	100	mm	2,00 kN/m <sup>2</sup>	
		0		0,00	<b>2,00 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>gevels m.w.</b>	metselwerk	100	mm	2,00 kN/m <sup>2</sup>	
	metselwerk	100	mm	2,00 kN/m <sup>2</sup>	<b>4,00 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>gevels stuc</b>	metselwerk	100	mm	2,00 kN/m <sup>2</sup>	
	HSB	180	mm	0,50 kN/m <sup>2</sup>	<b>2,50 kN/m<sup>2</sup></b>

### 3 DAKVLOER

#### 3.1 Ligger badkamer

##### 3.1.1 Belasting

NEN-EN1990	(6.10a):	$Y_{G,a} =$	1,22		$Y_{Q,a} =$	0,00	
	(6.10b):	$Y_{G,b} =$	1,08		$Y_{Q,b} =$	1,35	
<b>Lijnbelasting</b>							
CC/RC	1						
naam onderdeel	m <sup>1</sup>	e/m			B.B.	V.B.	
<b>plat dak woning</b>	<b>4,5</b>	<b>e</b>	$G_k$	3,30	kN/m <sup>2</sup> x 4,5	m = 14,9	kN/m
			$Q_k$	1,00	kN/m <sup>2</sup> x 4,5	m =	4,5 kN/m
			<b>Totaal P.B.</b>			<b>= 14,9</b>	<b>kN/m</b>
			<b>Totaal V.B.</b>				<b>4,5 kN/m</b>
Combinatie 1 (UGT)	22,1	kN/m	6.10b				
Combinatie 2 (UGT)	18,0	kN/m	6.10a				
Combinatie 3 (GGT)	19,4	kN/m	Karakteristiek				
Combinatie 4 (GGT)	15,8	kN/m	Frequent				
Combinatie 5 (GGT)	14,9	kN/m	Quasi-blijvend				

##### 3.1.2 Ligger

CC/RC:	1	Blijvende belasting	Variabele belasting
	(6.10a):	$Y_{G,a} =$ 1,22	$Y_{Q,a} =$ 0,00
	(6.10b):	$Y_{G,b} =$ 1,08	$Y_{Q,b} =$ 1,35
overspanning ligger	1,8	m	
H.o.h. afstand =	1	m	

##### Belasting

<b>Lijnlast (Q)</b>				
eg ligger		<b>0,17</b> kN/m	(let op: weergegeven waarde = maatgevend in UGT)	
Lijnlast B.B.	$G_k =$	<b>14,9</b> kN/m <sup>2</sup>	x h.o.h. =	14,9 x $Y_{G,a/b}$ = 16,3 kN/m
Lijnlast V.B.	$Q_k =$	<b>4,5</b> kN/m <sup>2</sup>	x h.o.h. =	4,5 x $Y_{Q,a/b}$ = 6,1 kN/m
			Fund Bc	<b>22,3</b> kN/m
<b>Puntlast (F)</b>				
Puntlast B.B.	$G_k =$	<b>0</b> kN	x $Y_{G,a/b}$	0,0 kN
Puntlast V.B.	$Q_k =$	<b>0</b> kN	x $Y_{Q,a/b}$	0,0 kN
			Fund BC	<b>0,0</b> kN
afstand F tot steunpnt. a =	<b>0</b> m	a/l =	0,00	(a/l < 0.5)

##### Profielkeuze

1	<b>He100A</b>	$I_y =$	349 x 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
		$W_y =$	73 x 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
		$I_y =$	0 x 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
		$W_y =$	0 x 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
	<b>Totaal:</b>	$I_{y,tot} =$	349 x 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
		$W_{y,tot} =$	73 x 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
Staalkwaliteit	$f_{y,d} =$	<b>235</b>	N/mm <sup>2</sup>

##### Sterkte

$M_{Ed,lijnl}$	<u>9,05</u> kNm	(1/8ql <sup>2</sup> )	(midden)
$M_{Ed,puntl}$	<u>0,00</u> kNm	(F*ab/l)	(max. onder F)
$M_{Ed}$	<u>9,05</u> kNm		

<b>Toetsing:</b>	$M_{c,Rd} =$	<b>17,2</b>	$\geq$	$M_{Ed}$	<b>voldoet</b>	53%
Optredende buigsp.	$f_m =$	124,0		N/mm <sup>2</sup>		

**Oplegging**

oplegging:		$R_A$	$R_B$
blijvende belasting	$R_G$	13,6 kN	13,6 kN
variabele belasting	$R_Q$	4,1 kN	4,1 kN
<b>fundamentele belasting</b>	<b><math>R_d</math></b>	<b>20,1 kN</b>	<b>20,1 kN</b>

**Vervormingen**

$W_1$		<b>2,8</b> mm	(onmiddellijke doorbuiging)
$W_3$		<b>0,8</b> mm	(bijkomende doorbuiging)
	eis: $W_{2+3} <$	<b>0,002</b> x l =	3,6 mm
<b>vervorm. <math>W_2 + W_3</math></b>		<b>0,8</b> ≤	<b>3,6</b> <b>voldoet</b>
$W_c$		<b>0,0</b> mm	
$W_{tot}$		<b>3,6</b> mm	(totale doorbuiging excl. zeeg)
	eis: $W_{max} <$	<b>0,004</b> x l =	7,2 mm
<b>vervorm <math>W_{max}</math></b>		<b>3,6</b> ≤	<b>7,2</b> <b>voldoet</b>

## 4 VERDIEPING

### 4.1 Ligger doorgang woonkamer – keuken

#### 4.1.1 Belasting

NEN-EN1990	(6.10a):	$Y_{G,a} =$	1,22		$Y_{Q,a} =$	0,00
	(6.10b):	$Y_{G,b} =$	1,08		$Y_{Q,b} =$	1,35
<b>Lijnbelasting</b>						
CC/RC	1					
naam onderdeel	m <sup>1</sup>	e/m			B.B.	V.B.
<b>plat dak woning</b>	1	e	$G_k$	3,30	kN/m <sup>2</sup> x 1 m = 3,3	kN/m
			$Q_k$	1,00	kN/m <sup>2</sup> x 1 m =	1,0 kN/m
<b>1e verdieping</b>	1	e	$G_k$	3,25	kN/m <sup>2</sup> x 1 m = 3,3	kN/m
			$Q_k$	2,55	kN/m <sup>2</sup> x 1 m =	2,6 kN/m
<b>gevels stuc</b>	3	nvt	$G_k$	2,50	kN/m <sup>2</sup> x 3 m = 7,5	kN/m
			$Q_k$	0,00	kN/m <sup>2</sup> x 3 m =	0,0 kN/m
<b>plat dak bijgebouw</b>	1,5	e	$G_k$	3,30	kN/m <sup>2</sup> x 1,5 m = 5,0	kN/m
			$Q_k$	1,50	kN/m <sup>2</sup> x 1,5 m =	2,3 kN/m
	<b>Totaal P.B.</b>				=	<b>19,0 kN/m</b>
	<b>Totaal V.B.</b>					<b>5,8 kN/m</b>
Combinatie 1 (UGT)	28,4	kN/m	6.10b			
Combinatie 2 (UGT)	23,1	kN/m	6.10a			
Combinatie 3 (GGT)	24,8	kN/m	Karakteristiek			
Combinatie 4 (GGT)	19,5	kN/m	Frequent			
Combinatie 5 (GGT)	19,0	kN/m	Quasi-blijvend			

#### 4.1.2 Ligger

CC/RC:	1	Blijvende belasting	Variabele belasting	
(6.10a):	$Y_{G,a} =$	1,22	$Y_{Q,a} =$	0,00
(6.10b):	$Y_{G,b} =$	1,08	$Y_{Q,b} =$	1,35
overspanning ligger	3	m		
H.o.h. afstand =	1	m		

#### Belasting

<b>Lijnlast (Q)</b>					
eg ligger		<b>0,34</b>	kN/m	(let op: weergegeven waarde = maatgevend in UGT)	
Lijnlast B.B.	$G_k =$	19	kN/m <sup>2</sup>	x h.o.h. =	19 x $Y_{G,a/b}$ = 20,9 kN/m
Lijnlast V.B.	$Q_k =$	5,8	kN/m <sup>2</sup>	x h.o.h. =	5,8 x $Y_{Q,a/b}$ = 7,8 kN/m
				Fund BC	<b>28,7</b> kN/m
<b>Puntlast (F)</b>					
Puntlast B.B.	$G_k =$	0	kN	x $Y_{G,a/b}$	0,0 kN
Puntlast V.B.	$Q_k =$	0	kN	x $Y_{Q,a/b}$	0,0 kN
				Fund BC	<b>0,0</b> kN
afstand F tot steunpnt. a =	0	m	a/l =	0,00	(a/l < 0.5)

#### Profielkeuze

27	He140B	$I_y =$	1509	x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
		$W_y =$	216	x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
		$I_y =$	0	x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
		$W_y =$	0	x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
Totaal:		$I_{y,tot} =$	1509	x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
		$W_{y,tot} =$	216	x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>



Staalkwaliteit	$f_{y,d} =$	235 N/mm <sup>2</sup>
----------------	-------------	-----------------------

**Sterkte**

	$M_{Ed, \text{tijnlast}}$	32,30 kNm	(1/8ql <sup>2</sup> )	(midden)
	$M_{Ed, \text{puntlast}}$	0,00 kNm	(F*ab/l)	(max. onder F)
	$M_{Ed}$	32,30 kNm		
<b>Toetsing:</b>	$M_{c,Rd} =$	50,8	$\geq$	$M_{Ed}$ <b>voldoet</b> 64%
Optredende buigsp.	$f_m =$	149,6 N/mm <sup>2</sup>		

**Oplegging**

oplegging:		$R_A$	$R_B$
blijvende belasting	$R_G$	29,0 kN	29,0 kN
variabele belasting	$R_Q$	8,7 kN	8,7 kN
<b>fundamentele belasting</b>	<b><math>R_d</math></b>	<b>43,1 kN</b>	<b>43,1 kN</b>

**Vervormingen**

$W_1$	6,4 mm	(onmiddellijke doorbuiging)
$W_3$	1,9 mm	(bijkomende doorbuiging)
	eis: $W_{2+3} <$	0,002 x l = 6,0 mm
<b>verform. <math>W_2 + W_3</math></b>	1,9	$\leq$ 6,0 <b>voldoet</b>
$W_c$	0,0 mm	
$W_{tot}$	8,4 mm	(totale doorbuiging excl. zeeg)
	eis: $W_{max} <$	0,004 x l = 12,0 mm
<b>verform <math>W_{max}</math></b>	8,4	$\leq$ 12,0 <b>voldoet</b>

## 4.2 Ligger nieuwe woonkamer

### 4.2.1 Belasting

NEN-EN1990	(6.10a):	$\gamma_{G,a} =$	1,22	$\gamma_{Q,a} =$	0,54
	(6.10b):	$\gamma_{G,b} =$	1,08	$\gamma_{Q,b} =$	1,35

**Lijnbelasting**

CC/RC	1						
naam onderdeel	m <sup>1</sup>	e/m			B.B.	V.B.	
<b>plat dak bijgebouw</b>	3,8125	e	$G_k$	3,30 kN/m <sup>2</sup> x 3,81 m =	12,6		kN/m
			$Q_k$	1,50 kN/m <sup>2</sup> x 3,81 m =		5,7	kN/m
			<b>Totaal P.B.</b>		<b>= 12,6</b>		<b>kN/m</b>
			<b>Totaal V.B.</b>			<b>5,7</b>	<b>kN/m</b>
Combinatie 1 (UGT)	21,3 kN/m	6.10b					
Combinatie 2 (UGT)	18,4 kN/m	6.10a					
Combinatie 3 (GGT)	18,3 kN/m	Karakteristiek					
Combinatie 4 (GGT)	15,4 kN/m	Frequent					
Combinatie 5 (GGT)	14,3 kN/m	Quasi-blijvend					

### 4.2.2 Ligger

CC/RC:	1	Blijvende belasting	Variabele belasting
	(6.10a):	$\gamma_{G,a} =$ 1,22	$\gamma_{Q,a} =$ 0,54
	(6.10b):	$\gamma_{G,b} =$ 1,08	$\gamma_{Q,b} =$ 1,35
overspanning ligger	6,1 m		
H.o.h. afstand =	1 m		

**Belasting**

<b>Lijnlast (Q)</b>		
eg ligger	0,61 kN/m	(let op: weergegeven waarde = maatgevend in UGT)

Lijnlast B.B.	$G_k =$	12,6 kN/m <sup>2</sup>	x h.o.h. =	12,6 x	$\gamma_{G,a/b}$	14,3 kN/m
Lijnlast V.B.	$Q_k =$	5,7 kN/m <sup>2</sup>	x h.o.h. =	5,7 x	$\gamma_{Q,a/b}$	7,7 kN/m
Fund Bc						<b>22,0 kN/m</b>
<b>Puntlast (F)</b>						
Puntlast B.B.	$G_k =$	0 kN		x	$\gamma_{G,a/b}$	0,0 kN
Puntlast V.B.	$Q_k =$	0 kN		x	$\gamma_{Q,a/b}$	0,0 kN
Fund BC						<b>0,0 kN</b>
afstand F tot steunpnt. a =		0 m	a/l =	0,00		(a/l < 0.5)

**Profielkeuze**

30	He200B	$I_y =$	5696 x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
		$W_y =$	570 x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
		$I_y =$	0 x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
		$W_y =$	0 x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
Totaal:		$I_{y,tot} =$	5696 x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
		$W_{y,tot} =$	570 x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
Staaikwaliteit	$f_{y,d} =$	235	N/mm <sup>2</sup>

**Sterkte**

	$M_{Ed,lijnl}$	102,16 kNm	(1/8ql <sup>2</sup> )	(midden)
	$M_{Ed,punt}$	0,00 kNm	(F*ab/l)	(max. onder F)
	$M_{Ed}$	102,16 kNm		
<b>Toetsing:</b>	$M_{c,Rd} =$	134,0	≥	$M_{Ed}$ <b>voldoet</b> 76%
Optredende buigsp.	$f_m =$	179,2	N/mm <sup>2</sup>	

**Oplegging**

oplegging:		$R_A$	$R_B$
blijvende belasting	$R_G$	40,3 kN	40,3 kN
variabele belasting	$R_Q$	17,4 kN	17,4 kN
<b>fundamentele belasting</b>	<b><math>R_d</math></b>	<b>67,0 kN</b>	<b>67,0 kN</b>

**Vervormingen**

$W_1$	19,9 mm	(onmiddellijke doorbuiging)
$W_3$	8,6 mm	(bijkomende doorbuiging)
eis: $W_{2+3} <$	0,002 x l =	12,2 mm
<b>vervorm. <math>W_2 + W_3</math></b>	<b>8,6</b>	<b>≤ 12,2</b> <b>voldoet</b>
$W_c$	20,0 mm	
$W_{tot}$	28,5 mm	(totale doorbuiging excl. zeeg)
eis: $W_{max} <$	0,004 x l =	24,4 mm
<b>vervorm <math>W_{max}</math></b>	<b>8,5</b>	<b>≤ 24,4</b> <b>voldoet</b>

**4.3 Latei tuindeur woonkamer****4.3.1 Belasting**

NEN-EN1990	(6.10a):	$\gamma_{G,a} =$	1,22	$\gamma_{Q,a} =$	0,54
	(6.10b):	$\gamma_{G,b} =$	1,08	$\gamma_{Q,b} =$	1,35

**Lijnbelasting**

CC/RC	1						
naam onderdeel	m <sup>1</sup>	e/m				B.B.	V.B.
<b>plat dak bijgebouw</b>	0,5	e	$G_k$	3,30 kN/m <sup>2</sup> x	0,5 m =	1,7	kN/m
			$Q_k$	1,50 kN/m <sup>2</sup> x	0,5 m =		0,8 kN/m
<b>dragende wanden</b>	0,3	nvt	$G_k$	2,00 kN/m <sup>2</sup> x	0,3 m =	0,6	kN/m
			$Q_k$	0,00 kN/m <sup>2</sup> x	0,3 m =		0,0 kN/m
<b>Totaal P.B.</b>						<b>= 2,3</b>	<b>kN/m</b>

	Totaal V.B.		0,8 kN/m
Combinatie 1 (UGT)	3,4 kN/m	6.10b	
Combinatie 2 (UGT)	3,1 kN/m	6.10a	
Combinatie 3 (GGT)	3,0 kN/m	Karakteristiek	
Combinatie 4 (GGT)	2,6 kN/m	Frequent	
Combinatie 5 (GGT)	2,5 kN/m	Quasi-blijvend	

#### 4.3.2 Ligger

CC/RC:	1	Blijvende belasting	Variabele belasting
	(6.10a):	$\gamma_{G,a} = 1,22$	$\gamma_{Q,a} = 0,54$
	(6.10b):	$\gamma_{G,b} = 1,08$	$\gamma_{Q,b} = 1,35$
overspanning ligger	2,7 m		
H.o.h. afstand =	1 m		

#### Belasting

Lijnlast (Q)					
eg ligger		0,22 kN/m	(let op: weergegeven waarde = maatgevend in UGT)		
Lijnlast B.B.	$G_k =$	2,3 kN/m <sup>2</sup>	x h.o.h. =	2,3 x $\gamma_{G,a/b}$	2,7 kN/m
Lijnlast V.B.	$Q_k =$	0,8 kN/m <sup>2</sup>	x h.o.h. =	0,8 x $\gamma_{Q,a/b}$	1,1 kN/m
				Fund Bc	3,8 kN/m
Puntlast (F)					
Puntlast B.B.	$G_k =$	40,3 kN		x $\gamma_{G,a/b}$	43,5 kN
Puntlast V.B.	$Q_k =$	17,4 kN		x $\gamma_{Q,a/b}$	23,5 kN
				Fund BC	67,0 kN
afstand F tot steunpnt. a =	0,85 m		a/l = 0,31		(a/l < 0.5)

#### Profielkeuze

79	IPE200	$I_y =$	1943 x 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
		$W_y =$	194 x 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
		$I_y =$	0 x 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
		$W_y =$	0 x 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
	Totaal:	$I_{y,tot} =$	1943 x 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
		$W_{y,tot} =$	194 x 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
Staalkwaliteit	$f_{y,d} =$	235 N/mm <sup>2</sup>	

#### Sterkte

	$M_{Ed,lijnl}$	3,47 kNm	(1/8ql <sup>2</sup> )	(midden)
	$M_{Ed,puntl}$	39,03 kNm	(F*ab/l)	(max. onder F)
	$M_{Ed}$	42,50 kNm		
Toetsing:	$M_{c,Rd} =$	45,6	≥	$M_{Ed}$ <b>voldoet</b> 93%
Optredende buigsp.	$f_m =$	219,1 N/mm <sup>2</sup>		

#### Oplegging

oplegging:		R <sub>A</sub>	R <sub>B</sub>
blijvende belasting	R <sub>G</sub>	31,0 kN	16,1 kN
variabele belasting	R <sub>Q</sub>	13,0 kN	6,6 kN
<b>fundamentele belasting</b>	<b>R<sub>d</sub></b>	<b>51,1 kN</b>	<b>26,2 kN</b>

#### Vervormingen

W <sub>1</sub>	3,7 mm	(onmiddellijke doorbuiging)
W <sub>3</sub>	1,6 mm	(bijkomende doorbuiging)
	eis: W <sub>2+3</sub> <	0,002 x l = 5,4 mm
vervorm. W <sub>2</sub> + W <sub>3</sub>	1,6	≤ 5,4 <b>voldoet</b>
W <sub>c</sub>	0,0 mm	

$W_{tot}$		5,3 mm	(totale doorbuiging excl. zeeg)
	eis: $W_{max} <$	0,004 x l =	10,8 mm
vervorm $W_{max}$		5,3 ≤	10,8 <b>voldoet</b>

#### 4.4 Balklaag garage

<b>Categorie:</b>	<b>H</b>	<b>daken</b>	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
			0	0,2	0
CC/RC	1	(6.10a):	$\gamma_{G,a} =$	1,22	$\gamma_{Q,a} =$ 0,00
		(6.10b):	$\gamma_{G,b} =$	1,08	$\gamma_{Q,b} =$ 1,35
Klimaatklasse	1		$k_{mod}$		0,8
Belastingduurklasse	4	Kort	$\gamma_m$		1,3

<b>Geometrie</b>					
overspanning	3,1	m			
h-o-h afstand liggers	0,61	m			
houtsterktekwaliteit	C	24	Gezaagd	$f_{m,rep}$	24 N/mm <sup>2</sup>
				$E_{m,rep}$	11000 N/mm <sup>2</sup>

<b>Belasting</b>					
Permanente Belasting P.B.=	0,75	kN/m <sup>2</sup>	eg ligger:	0,06	kN/m <sup>1</sup>
Veranderlijke Belasting V.B.=	1,50	kN/m <sup>2</sup>			
Combinatie 1 (UGT)	0,63	kN/m <sup>1</sup>			
Combinatie 2 (UGT)	1,79	kN/m <sup>1</sup>			
Combinatie 3 (GGT)	1,43	kN/m <sup>1</sup>	Karakteristiek		
Combinatie 4 (GGT)	0,70	kN/m <sup>1</sup>	Frequent		
Combinatie 5 (GGT)	0,52	kN/m <sup>1</sup>	Quasi-blijvend		

<b>Profielkeuze</b>					
	b =	70	mm	$I_y =$	2866 *10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
	h =	170	mm	$W_y =$	337 *10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>

<b>Enkele buiging</b>					
	$M_{Ed} =$	2,15	kNm	(1/8ql <sup>2</sup> )	
Optredende buigsp. $f_m =$		6,4	N/mm <sup>2</sup>	< $f_{mud} =$	14,8 N/mm <sup>2</sup> 43%
			<b>sterkte:</b>		<b>voldoet</b>

<b>Doorbuiging</b>					
	$W_1 =$	1,7	mm	(onmiddellijke doorbuiging)	
	$W_3 =$	3,5	mm	(bijkomende elastische doorbuiging)	
	$W_{cr} =$	1,0	mm	(bijkomende langeduur doorbuiging)	
	eis: $W_{cr} + W_3 <$	0,004	x l =	12,4	mm
	$W_{cr} + W_3 =$	4,5	≤	12,4	<b>voldoet</b>
	eis: $W_{tot} <$	0,004	x l =	12,4	mm
vervorm. $W_{tot} (=W_{max})$		6,3	≤	12,4	<b>voldoet</b>

## 4.5 Balklaag overkapping achterzijde

<b>Categorie:</b>	<b>H</b>	<b>daken</b>		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
				0	0,2	0
CC/RC	1	(6.10a):	$Y_{G,a} =$	1,22	$Y_{Q,a} =$	0,00
		(6.10b):	$Y_{G,b} =$	1,08	$Y_{Q,b} =$	1,35
Klimaatklasse	1			$k_{mod}$	0,8	
Belastingduurklasse	4	Kort		$\gamma_m$	1,3	
<b>Geometrie</b>						
overspanning	4,2	m				
h-o-h afstand liggers	0,61	m				
houtsterktekwaliteit	C	24	Gezaagd	$f_{m,rep}$	24	N/mm <sup>2</sup>
				$E_{m,rep}$	11000	N/mm <sup>2</sup>
<b>Belasting</b>						
Permanente Belasting P.B.=	0,75	kN/m <sup>2</sup>	eg ligger:	0,06	kN/m <sup>1</sup>	
Veranderlijke Belasting V.B.=	1,00	kN/m <sup>2</sup>				
Combinatie 1 (UGT)	0,63	kN/m <sup>1</sup>				
Combinatie 2 (UGT)	1,38	kN/m <sup>1</sup>				
Combinatie 3 (GGT)	1,13	kN/m <sup>1</sup>	Karakteristiek			
Combinatie 4 (GGT)	0,64	kN/m <sup>1</sup>	Frequent			
Combinatie 5 (GGT)	0,52	kN/m <sup>1</sup>	Quasi-blijvend			
<b>Profielkeuze</b>						
	b =	70	mm	$I_y =$	2866	*10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
	h =	170	mm	$W_y =$	337	*10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
<b>Enkele buiging</b>						
	$M_{Ed} =$	3,05	kNm	(1/8ql <sup>2</sup> )		
Optredende buigsp. $f_m =$	9,0	N/mm <sup>2</sup>	< $f_{mud} =$	14,8	N/mm <sup>2</sup>	61%
		<b>sterkte:</b>	<b>voldoet</b>			
<b>Doorbuiging</b>						
	$W_1 =$	5,9	mm	(onmiddellijke doorbuiging)		
	$W_3 =$	7,8	mm	(bijkomende elastische doorbuiging)		
	$W_{cr} =$	3,5	mm	(bijkomende langeduur doorbuiging)		
eis: $W_{cr} + W_3 <$	0,004	x l =	16,8	mm		
$W_{cr} + W_3 =$	11,4	≤	16,8	<b>voldoet</b>		
eis: $W_{tot} <$	0,004	x l =	16,8	mm		
vervorm. $W_{tot} (=W_{max})$	17,2	≤	16,8	<b>voldoet niet</b>		

## 4.6 Randbalk bij schuifpui

<b>Categorie:</b>	<b>H</b>	<b>daken</b>		$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
				0	0,2	0
CC/RC	1	(6.10a):	$\gamma_{G,a} =$	1,22	$\gamma_{Q,a} =$	0,00
		(6.10b):	$\gamma_{G,b} =$	1,08	$\gamma_{Q,b} =$	1,35
Klimaatklasse	1			$k_{mod}$	0,8	
Belastingduurklasse	4	Kort		$\gamma_m$	1,3	
<b>Geometrie</b>						
<b>overspanning</b>	<b>3,9</b>	m				
<b>h-o-h afstand liggers</b>	<b>0,75</b>	m				
<b>houtsterktekwaliteit</b>	<b>C</b>	<b>24</b>	Gezaagd	$f_{m,rep}$	24	N/mm <sup>2</sup>
				$E_{m,rep}$	11000	N/mm <sup>2</sup>
<b>Belasting</b>						
<b>Permanente Belasting P.B.=</b>	<b>0,75</b>	kN/m <sup>2</sup>	eg ligger:	0,12	kN/m <sup>1</sup>	
<b>Veranderlijke Belasting V.B.=</b>	<b>1,00</b>	kN/m <sup>2</sup>				
Combinatie 1 (UGT)	0,83	kN/m <sup>1</sup>				
Combinatie 2 (UGT)	1,75	kN/m <sup>1</sup>				
Combinatie 3 (GGT)	1,43	kN/m <sup>1</sup>	Karakteristiek			
Combinatie 4 (GGT)	0,83	kN/m <sup>1</sup>	Frequent			
Combinatie 5 (GGT)	0,68	kN/m <sup>1</sup>	Quasi-blijvend			
<b>Profielkeuze</b>						
	$b =$	140	mm	$I_y =$	5732	*10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
	$h =$	170	mm	$W_y =$	674	*10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
<b>Enkele buiging</b>						
	$M_{Ed} =$	3,32	kNm	(1/8ql <sup>2</sup> )		
<b>Optredende buigsp. <math>f_m =</math></b>	<b>4,9</b>	N/mm <sup>2</sup>	<b>sterkte:</b>	<b>voldoet</b>		
				$< f_{mud} =$	14,8	N/mm <sup>2</sup>
						33%
<b>Doorbuiging</b>						
	$W_1 =$	2,7	mm	(onmiddellijke doorbuiging)		
	$W_3 =$	3,6	mm	(bijkomende elastische doorbuiging)		
	$W_{cr} =$	1,6	mm	(bijkomende langeduur doorbuiging)		
	eis: $W_{cr} + W_3 <$	0,004	x l =	15,6	mm	
	$W_{cr} + W_3 =$	5,2	≤	15,6	<b>voldoet</b>	
	eis: $W_{tot} <$	0,004	x l =	15,6	mm	
	vervorm. $W_{tot} (=W_{max})$	7,9	≤	15,6	<b>voldoet</b>	

## 4.7 Ligger overkapping

CC/RC:	1	Blijvende belasting	Variabele belasting
(6.10a):	$Y_{G,a} = 1,22$		$Y_{Q,a} = 0,00$
(6.10b):	$Y_{G,b} = 1,08$		$Y_{Q,b} = 1,35$
overspanning ligger	4 m		
H.o.h. afstand =	2,5 m		

## Belasting

<b>Lijnlast (Q)</b>					
eg ligger		<b>0,16</b> kN/m	(let op: weergegeven waarde = maatgevend in UGT)		
Lijnlast B.B.	$G_k =$	<b>0,75</b> kN/m <sup>2</sup>	x h.o.h. =	1,875 x $Y_{G,a/b}$	2,2 kN/m
Lijnlast V.B.	$Q_k =$	<b>1</b> kN/m <sup>2</sup>	x h.o.h. =	2,5 x $Y_{Q,a/b}$	3,4 kN/m
				Fund Bc	<b>5,6</b> kN/m
<b>Puntlast (F)</b>					
Puntlast B.B.	$G_k =$	<b>0</b> kN		x $Y_{G,a/b}$	0,0 kN
Puntlast V.B.	$Q_k =$	<b>0</b> kN		x $Y_{Q,a/b}$	0,0 kN
				Fund BC	<b>0,0</b> kN
afstand F tot steunpnt. a =	<b>0</b> m		a/l =	0,00	(a/l < 0.5)

## Profielkeuze

<b>77</b>	<b>IPE160</b>	$I_y =$	869 x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
		$W_y =$	109 x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
		$I_y =$	0 x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
		$W_y =$	0 x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
	Totaal:	$I_{y,tot} =$	869 x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
		$W_{y,tot} =$	109 x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
Staalkwaliteit	$f_{y,d} =$	<b>235</b> N/mm <sup>2</sup>	

## Sterkte

$M_{Ed,lijnl}$	<u>11,14</u> kNm	(1/8ql <sup>2</sup> )	(midden)
$M_{Ed,punt}$	<u>0,00</u> kNm	(F*ab/l)	(max. onder F)
$M_{Ed}$	<u>11,14</u> kNm		
<b>Toetsing:</b>	$M_{c,Rd} =$	<b>25,6</b> ≥	$M_{Ed}$ <b>voldoet</b> 43%
Optredende buigsp.	$f_m =$	102,2 N/mm <sup>2</sup>	

## Oplegging

oplegging:		$R_A$	$R_B$
blijvende belasting	$R_G$	4,1 kN	4,1 kN
variabele belasting	$R_Q$	5,0 kN	5,0 kN
<b>fundamentele belasting</b>	<b><math>R_d</math></b>	<b>11,1 kN</b>	<b>11,1 kN</b>

## Vervormingen

$W_1$	<b>3,7</b> mm	(onmiddellijke doorbuiging)
$W_3$	<b>4,6</b> mm	(bijkomende doorbuiging)
eis: $W_{2+3} <$	<b>0,002</b> x l =	8,0 mm
<b>verform. <math>W_2 + W_3</math></b>	<b>4,6</b> ≤	<b>8,0</b> <b>voldoet</b>
$W_c$	<b>0,0</b> mm	
$W_{tot}$	<b>8,3</b> mm	(totale doorbuiging excl. zeeg)
eis: $W_{max} <$	0,004 x l =	16,0 mm
<b>verform <math>W_{max}</math></b>	<b>8,3</b> ≤	<b>16,0</b> <b>voldoet</b>

## 5 FUNDERING

### 5.1 Stroken

#### 5.1.1 Belasting stroken garage

NEN-EN1990	(6.10a):	$Y_{G,a} =$	1,22	$Y_{Q,a} =$	0,54
	(6.10b):	$Y_{G,b} =$	1,08	$Y_{Q,b} =$	1,35
<b>Lijnbelasting</b>					
CC/RC	<b>1</b>				
naam onderdeel	m <sup>1</sup>	e/m		B.B.	V.B.
<b>plat dak nieuw</b>	<b>2</b>	<b>e</b>	G <sub>k</sub>	0,75 kN/m <sup>2</sup> x 2 m = 1,5	kN/m
			Q <sub>k</sub>	1,50 kN/m <sup>2</sup> x 2 m =	3,0 kN/m
<b>gevels m.w.</b>	<b>3</b>	<b>nvt</b>	G <sub>k</sub>	4,00 kN/m <sup>2</sup> x 3 m = 12,0	kN/m
			Q <sub>k</sub>	0,00 kN/m <sup>2</sup> x 3 m =	0,0 kN/m
<b>fundering</b>	<b>0,5</b>	<b>nvt</b>	G <sub>k</sub>	7,50 kN/m <sup>2</sup> x 0,5 m = 3,8	kN/m
			Q <sub>k</sub>	0,00 kN/m <sup>2</sup> x 0,5 m =	0,0 kN/m
	<b>Totaal P.B.</b>			<b>= 17,3</b>	<b>kN/m</b>
	<b>Totaal V.B.</b>				<b>3,0 kN/m</b>
Combinatie 1 (UGT)	22,7 kN/m	6.10b			
Combinatie 2 (UGT)	22,6 kN/m	6.10a			
Combinatie 3 (GGT)	20,3 kN/m	Karakteristiek			
Combinatie 4 (GGT)	18,8 kN/m	Frequent			
Combinatie 5 (GGT)	18,2 kN/m	Quasi-blijvend			

#### 5.1.2 Stroken

str.	belast. [kN/m]	b <sub>wand</sub> [mm]	b <sub>fund</sub> [mm]	centr. [ja/nee]	a [mm]	h <sub>fund</sub> [mm]	σ <sub>gd</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>toel.</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	u.c.	0,85h <sub>f</sub> /a [-]	√σ <sub>gd</sub> /f <sub>ctd</sub> [-]	ben.wap [mm <sup>2</sup> /m <sup>1</sup> ]
1	22,7	340	500	nee	160	300	45	100	voldoet	1,59	0,63	nvt

## 5.2 Poeren

#### 5.2.1 Belasting

NEN-EN1990	(6.10a):	$Y_{G,a} =$	1,22	$Y_{Q,a} =$	0,54
	(6.10b):	$Y_{G,b} =$	1,08	$Y_{Q,b} =$	1,35
<b>Puntbelasting</b>					
CC/RC	<b>1</b>				
naam onderdeel	m <sup>2</sup>	e/m		B.B.	V.B.
<b>plat dak nieuw</b>	<b>6,4</b>	<b>e</b>	G <sub>k</sub>	0,75 kN/m <sup>2</sup> x 6,4 m = 4,8	kN
			Q <sub>k</sub>	1,50 kN/m <sup>2</sup> x 6,4 m =	9,6 kN
<b>fundering</b>	<b>0,36</b>	<b>nvt</b>	G <sub>k</sub>	7,50 kN/m <sup>2</sup> x 0,36 m = 2,7	kN
			Q <sub>k</sub>	0,00 kN/m <sup>2</sup> x 0,36 m =	0,0 kN
	<b>Totaal P.B.</b>			<b>= 7,5</b>	<b>kN</b>
	<b>Totaal V.B.</b>				<b>9,6 kN</b>
Combinatie 1 (UGT)	21,1 kN	6.10b			
Combinatie 2 (UGT)	14,3 kN	6.10a			
Combinatie 3 (GGT)	17,1 kN	Karakteristiek			
Combinatie 4 (GGT)	12,3 kN	Frequent			
Combinatie 5 (GGT)	10,4 kN	Quasi-blijvend			



## 5.2.2 Poer

Technosoft Construct release 6.70a

17 jun 2022

Datum : 17/06/2022  
 Eenheden : kN/m/rad  
 Bestand : Z:\Projecten 8012\22-295\_verbouwing Siebenstraat 11  
 \constructie\22-295.cnw

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**Funderingsplaat. (A)**

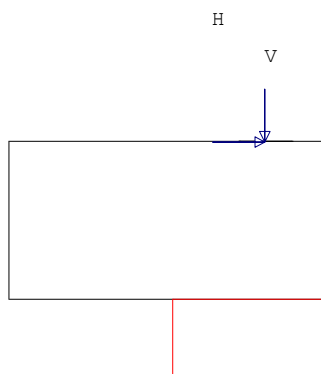
Plaatafmeting B*L*D	[mm] : 600 * 600 * 300
Kolomafmeting B*H	[mm] : 100 * 100
Aanlegdiepte	[m] : 0.85
Bovenkant kolom tov. maaiveld	[m] : -0.55
Excentriciteit kolom	[mm] : 190.00
Soortelijk gewicht grond	[kN/m3] : 20.00
Soortelijk gewicht beton	[kN/m3] : 24.00
Moment	[kNm] : 0.00
Verticale kracht	[kN] : 21.00
Horizontale kracht	[kN] : 1.00
Belastingfactor	: 1.00

## Tussenresultaten

E.g. grond	[kN] : 3.85	Red. e.g. grond	[kN/m] : 6.60
E.g. kolom	[kN] : -0.13		
E.g. plaat	[kN] : 2.59	Red. e.g. plaat	[kN/m] : 4.32
Totale vert. kracht	[kN] : 27.31	Exc. drukfg.- zw.plt.[m]	: 0.16

## Resultaten

Gronddruk	[kN/m2] : 158.23		
Kantelmoment	[kNm] : 4.29	Stab.moment	[kNm] : 8.22
Kantelveiligheid	: 1.92	Bef rechts	[m] : 0.29
Moment links	[kNm] : 0.07	Moment rechts	[kNm] : -0.30

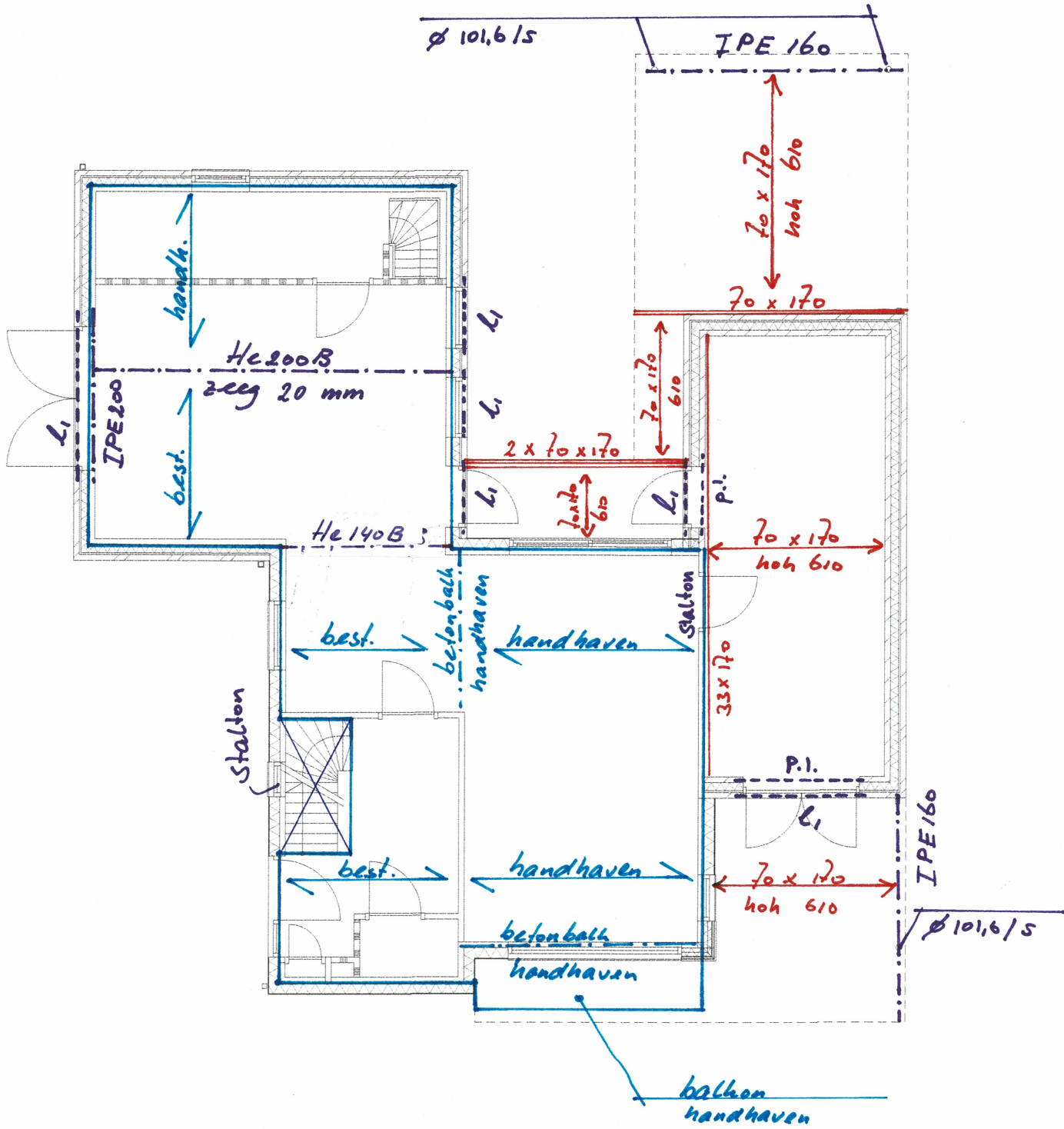


## 6 BIJLAGEN

- Schetsmatige opgave constructies

$L_1 = L100/10$

P.L. = prefab staallaki  
(BAT o.g.)



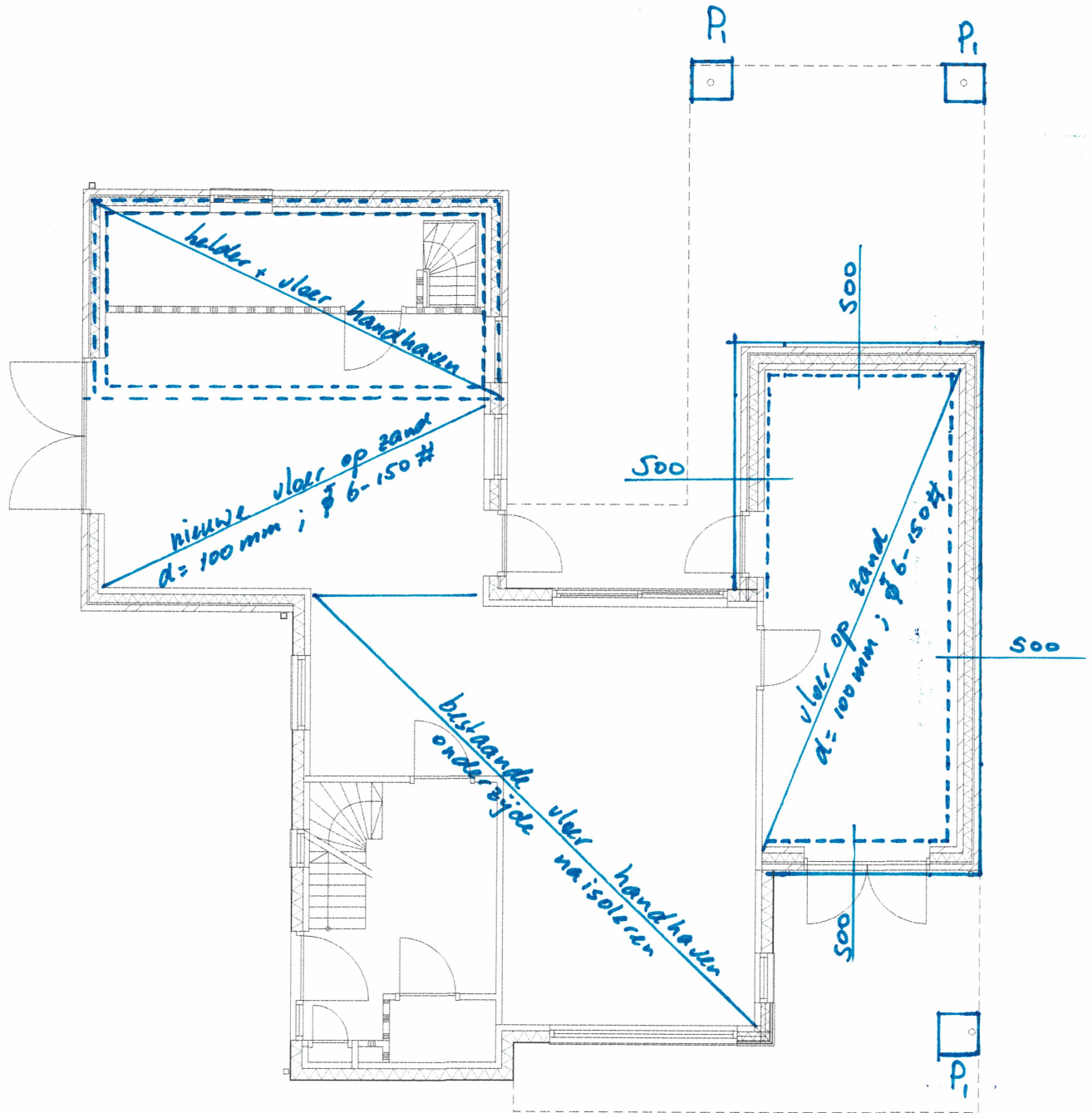
Verdiepingsvloer

$P_1 = \text{Poer } 600 \times 600 \times 300 \text{ mm}$

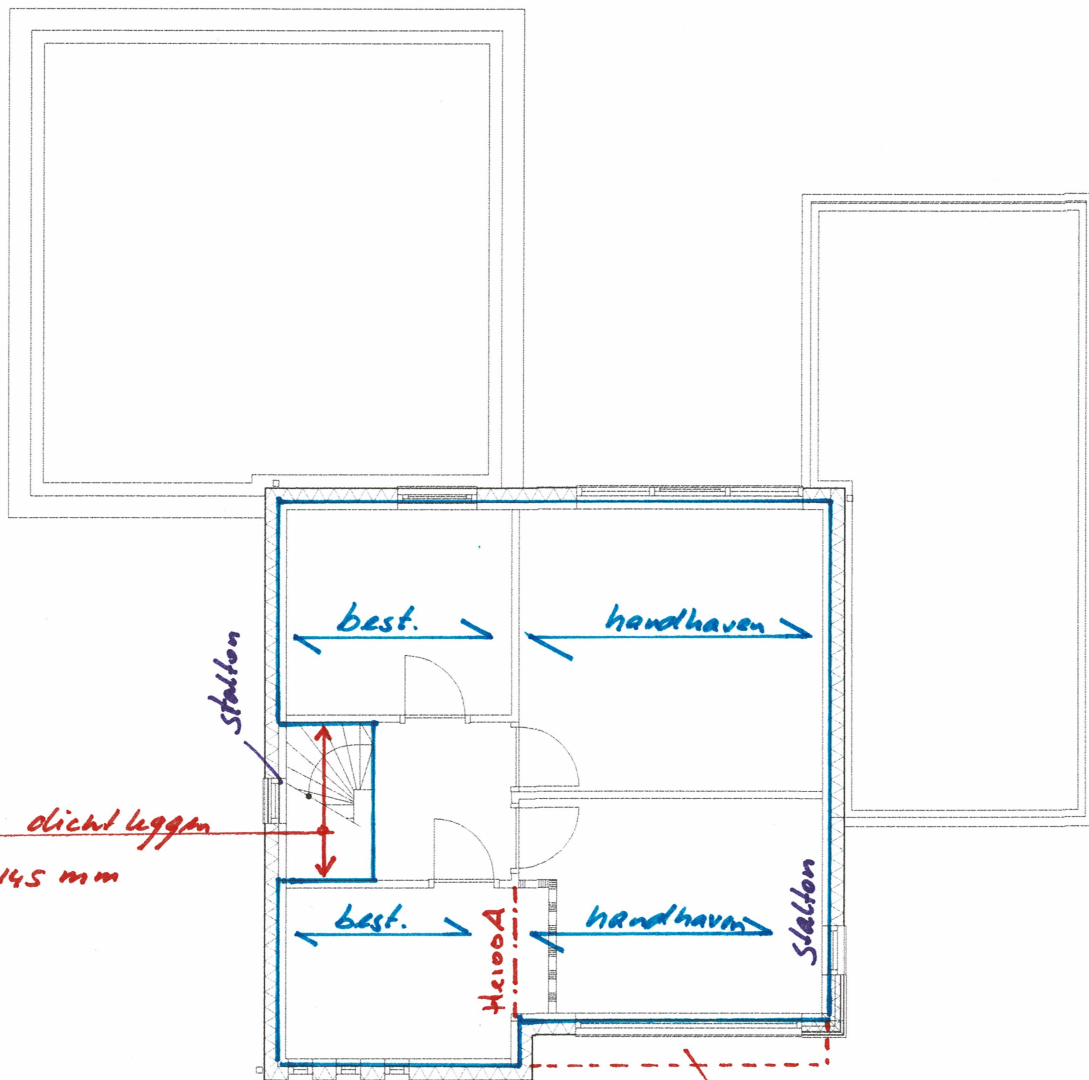
Strookhoogte : 300 mm

o.k. strook : 850 - P (gelijk aan woning)

standaard  $\bar{\phi} 8-150 \#$  onderin



Fundering / BG



Praktisch dicht leggen  
met 45x145 mm

overstek uitlimmeren!

Dakvloer (= huidige zolder)