

## STATISCHE BEREKENING

PROJECTNUMMER: **21-254**

RAPPORTNUMMER: **21254-01**

PROJECTOMSCHRIJVING: **ERKER WONING POPULIERENSTRAAT 15**

OPDRACHTGEVER:

[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

DATUM: **04-11-2021**

REVISIE: - -

OPGESTELD:

[REDACTED]

PARAAF:

[REDACTED]

**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	CONSTRUCTIE .....	5
3.1	Vergroten bestaande gevel .....	5
3.1.1	Belasting.....	5
3.1.2	Ligger.....	5
3.2	Balklaag erker.....	6
3.3	Randbalk boven pui.....	7
3.4	Staalkolom .....	8
3.5	Begane grond .....	8
3.6	Fundering.....	8
4	BIJLAGE.....	9

# 1 ALGEMENE GEGEVENS

## BETON:

betonsterkteklasse C20/25  
 Funderingsstrook XC3 dekking: 35mm  
 Beganegrandvloer 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>schuin dak woning</b>		opgebouwd uit:			
Blijvende belast.		eg constructie	<b>0,25</b>	kN/m <sup>2</sup>	
		pannendak	<b>0,40</b>	kN/m <sup>2</sup>	
		Totaal:	<b>0,65</b>	kN/m <sup>2</sup>	B.B.
Variabele belast.		cat. H.	<b>1,00</b>	kN/m <sup>2</sup>	
			<b>1,00</b>	kN/m <sup>2</sup>	V.B.
<b>zoldervloer</b>		opgebouwd uit:			
Blijvende belast.		holle bouwsteen vloer	<b>3,00</b>	kN/m <sup>2</sup>	
		afwerking 30mm	<b>0,60</b>	kN/m <sup>2</sup>	
		Totaal:	<b>3,60</b>	kN/m <sup>2</sup>	B.B.
Variabele belast.		cat. A.	<b>1,75</b>	kN/m <sup>2</sup>	
			<b>1,75</b>	kN/m <sup>2</sup>	V.B.
<b>verdieping</b>		opgebouwd uit:			
Blijvende belast.		holle bouwsteen vloer	<b>3,00</b>	kN/m <sup>2</sup>	
		afwerking 30mm	<b>0,60</b>	kN/m <sup>2</sup>	
		Totaal:	<b>3,60</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>plat dak erker</b>		opgebouwd uit:			
Blijvende belast.		balklaag	<b>0,30</b>	kN/m <sup>2</sup>	
		afwerking + plafond	<b>0,25</b>	kN/m <sup>2</sup>	
		Totaal:	<b>0,55</b>	kN/m <sup>2</sup>	B.B.
Variabele belast.		cat. H. (sneeuwophoping)	<b>1,50</b>	kN/m <sup>2</sup>	
			<b>1,50</b>	kN/m <sup>2</sup>	V.B.
<b>begane grond</b>		opgebouwd uit:			
Blijvende belast.		betonvloer 100	<b>2,50</b>	kN/m <sup>2</sup>	
		afwerking 100	<b>2,00</b>	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 300	<b>7,50</b>	kN/m <sup>2</sup>	
		Totaal:	<b>7,50</b>	kN/m <sup>2</sup>	B.B.
Variabele belast.				kN/m <sup>2</sup>	
			<b>0,00</b>	kN/m <sup>2</sup>	V.B.

### 3 CONSTRUCTIE

#### 3.1 Vergroten bestaande gevel

##### 3.1.1 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>Lijnbelasting</b>							
CC/RC	1						
naam onderdeel	m <sup>1</sup>	e/m			B.B.	V.B.	
<b>schuin dak woning</b>	1,95	m. dak	$G_k$	0,65	kN/m <sup>2</sup> x 1,95	m = 1,3	kN/m
			$Q_k$	0,00	kN/m <sup>2</sup> x 1,95	m =	0,0 kN/m
<b>zoldervloer</b>	0,5	e	$G_k$	3,60	kN/m <sup>2</sup> x 0,5	m = 1,8	kN/m
			$Q_k$	1,75	kN/m <sup>2</sup> x 0,5	m =	0,9 kN/m
<b>verdieping</b>	0,5	e	$G_k$	3,60	kN/m <sup>2</sup> x 0,5	m = 1,8	kN/m
			$Q_k$	2,55	kN/m <sup>2</sup> x 0,5	m =	1,3 kN/m
<b>plat dak erker</b>	1	e	$G_k$	0,55	kN/m <sup>2</sup> x 1	m = 0,6	kN/m
			$Q_k$	1,50	kN/m <sup>2</sup> x 1	m =	1,5 kN/m
<b>gevel</b>	2,5	nvt	$G_k$	4,00	kN/m <sup>2</sup> x 2,5	m = 10,0	kN/m
			$Q_k$	0,00	kN/m <sup>2</sup> x 2,5	m =	0,0 kN/m
	<b>Totaal P.B.</b>					<b>= 15,4</b>	<b>kN/m</b>
	<b>Totaal V.B.</b>						<b>3,7 kN/m</b>
Combinatie 1 (UGT)	21,6	kN/m	6.10b				
Combinatie 2 (UGT)	20,7	kN/m	6.10a				
Combinatie 3 (GGT)	19,1	kN/m	Karakteristiek				
Combinatie 4 (GGT)	16,8	kN/m	Frequent				
Combinatie 5 (GGT)	16,5	kN/m	Quasi-blijvend				

##### 3.1.2 Ligger

CC/RC:	1	Blijvende belasting	Variabele belasting
	(6.10a):	$Y_{G,a} =$ 1,22	$Y_{Q,a} =$ 0,54
	(6.10b):	$Y_{G,b} =$ 1,08	$Y_{Q,b} =$ 1,35
overspanning ligger	3,9	m	
H.o.h. afstand =	1	m	

##### Belasting

<b>Lijnlast (Q)</b>						
eg ligger		<b>0,27</b>	kN/m	(let op: weergegeven waarde = maatgevend in UGT)		
Lijnlast B.B.	$G_k =$	15,4	kN/m <sup>2</sup>	x h.o.h. =	15,4	x $Y_{G,a/b}$ 16,9 kN/m
Lijnlast V.B.	$Q_k =$	3,7	kN/m <sup>2</sup>	x h.o.h. =	3,7	x $Y_{Q,a/b}$ 5,0 kN/m
					Fund Bc	<b>21,9</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

285	L200.100.12	$I_y =$	1440	x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
	gecombineerd met	$W_y =$	111	x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
285	L200.100.12	$I_y =$	1440	x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
		$W_y =$	111	x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>

Totaal:	$I_{y,tot} =$	2880	$\times 10^4 \text{mm}^4$
	$W_{y,tot} =$	222	$\times 10^3 \text{mm}^3$
Staalkwaliteit	$f_{y,d} =$	235	N/mm <sup>2</sup>

**Sterkte**

$M_{Ed,lijnlust}$	41,68	kNm	(1/8ql <sup>2</sup> )	(midden)
$M_{Ed,puntlast}$	0,00	kNm	(F*ab/l)	(max. onder F)
$M_{Ed}$	41,68	kNm		
<b>Toetsing:</b>	$M_{c,Rd} =$	52,2	$\geq$	$M_{Ed}$ <b>voldoet</b> 80%
Optredende buigsp.	$f_m =$	187,7	N/mm <sup>2</sup>	

**Oplegging**

oplegging:		$R_A$	$R_B$
blijvende belasting	$R_G$	30,6 kN	30,6 kN
variabele belasting	$R_Q$	7,2 kN	7,2 kN
<b>fundamentele belasting</b>	<b><math>R_d</math></b>	<b>42,7 kN</b>	<b>42,7 kN</b>

**Vervormingen**

$W_1$	7,8	mm	(onmiddellijke doorbuiging)
$W_3$	1,8	mm	(bijkomende doorbuiging)
eis: $W_{2+3} <$	0,004	$\times l =$	15,6 mm
<b>vervorm. <math>W_2 + W_3</math></b>	1,8	$\leq$	15,6 <b>voldoet</b>
$W_c$	0,0	mm	
$W_{tot}$	9,6	mm	(totale doorbuiging excl. zeeg)
eis: $W_{max} <$	0,004	$\times l =$	15,6 mm
<b>vervorm <math>W_{max}</math></b>	9,6	$\leq$	15,6 <b>voldoet</b>

**3.2 Balklaag erker**

<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	$\gamma_{Q,a} =$
		(6.10b):	$\gamma_{G,b} =$	1,08	$\gamma_{Q,b} =$
					0,00
					1,35
Klimaatklasse	1		$k_{mod}$		0,8
Belastingduurklasse	4	Kort	$\gamma_m$		1,3

**Geometrie**

<b>overspanning</b>	1,5	m		
<b>h-o-h afstand liggers</b>	0,61	m		
<b>houtsterktekwaliteit</b>	C	24	Gezaagd	$f_{m,rep}$
				24 N/mm <sup>2</sup>
				$E_{m,rep}$
				11000 N/mm <sup>2</sup>

**Belasting**

<b>Permanente Belasting P.B.=</b>	0,55	kN/m <sup>2</sup>	eg ligger:	0,03	kN/m <sup>1</sup>
<b>Veranderlijke Belasting V.B.=</b>	1,50	kN/m <sup>2</sup>			
Combinatie 1 (UGT)	0,45	kN/m <sup>1</sup>			
Combinatie 2 (UGT)	1,63	kN/m <sup>1</sup>			
Combinatie 3 (GGT)	1,28	kN/m <sup>1</sup>	Karakteristiek		
Combinatie 4 (GGT)	0,55	kN/m <sup>1</sup>	Frequent		
Combinatie 5 (GGT)	0,37	kN/m <sup>1</sup>	Quasi-blijvend		

## Profielkeuze

b =	45	mm	$I_y =$	1143	$\cdot 10^4$ mm <sup>4</sup>
h =	145	mm	$W_y =$	158	$\cdot 10^3$ mm <sup>3</sup>

## Enkele buiging

$M_{Ed} =$	0,46	kNm	(1/8ql <sup>2</sup> )		
Optredende buigsp. $f_m =$	2,9	N/mm <sup>2</sup>	< $f_{mud} =$	14,8	N/mm <sup>2</sup> 20%
		<b>sterkte:</b>		<b>voldoet</b>	

## Doorbuiging

$W_1 =$	0,2	mm	(onmiddellijke doorbuiging)
$W_3 =$	0,5	mm	(bijkomende elastische doorbuiging)
$W_{cr} =$	0,1	mm	(bijkomende langeduur doorbuiging)
eis: $W_{cr} + W_3 <$	0,004	x l =	6,0 mm
$W_{cr} + W_3 =$	0,6	$\leq$	6,0 <b>voldoet</b>
eis: $W_{tot} <$	0,004	x l =	6,0 mm
vervorm. $W_{tot} (=W_{max})$	0,8	$\leq$	6,0 <b>voldoet</b>

## 3.3 Randbalk boven pui

Categorie:	H	daken	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
			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	$Y_m$		1,3

## Geometrie

overspanning	3,9	m			
h-o-h afstand liggers	0,6	m			
houtsterktekwaliteit	C	24	Gezaagd	$f_{m,rep}$	24 N/mm <sup>2</sup>
				$E_{m,rep}$	11000 N/mm <sup>2</sup>

## Belasting

Permanente Belasting P.B.=	0,55	kN/m <sup>2</sup>	eg ligger:	0,07	kN/m <sup>1</sup>
Veranderlijke Belasting V.B.=	1,50	kN/m <sup>2</sup>			
Combinatie 1 (UGT)	0,48	kN/m <sup>1</sup>			
Combinatie 2 (UGT)	1,64	kN/m <sup>1</sup>			
Combinatie 3 (GGT)	1,30	kN/m <sup>1</sup>	Karakteristiek		
Combinatie 4 (GGT)	0,58	kN/m <sup>1</sup>	Frequent		
Combinatie 5 (GGT)	0,40	kN/m <sup>1</sup>	Quasi-blijvend		

## Profielkeuze

b =	90	mm	$I_y =$	2286	$\cdot 10^4$ mm <sup>4</sup>
h =	145	mm	$W_y =$	315	$\cdot 10^3$ mm <sup>3</sup>

## Enkele buiging

$M_{Ed} =$	3,12	kNm	(1/8ql <sup>2</sup> )		
Optredende buigsp. $f_m =$	9,9	N/mm <sup>2</sup>	< $f_{mud} =$	14,8	N/mm <sup>2</sup> 67%
		<b>sterkte:</b>		<b>voldoet</b>	

**Doorbuiging**

$W_1 =$	4,0	mm	(onmiddellijke doorbuiging)
$W_3 =$	10,8	mm	(bijkomende elastische doorbuiging)
$W_{cr} =$	2,4	mm	(bijkomende langeduur doorbuiging)
eis: $W_{cr} + W_3 <$	0,004	$\times l =$	15,6 mm
$W_{cr} + W_3 =$	13,2	$\leq$	15,6 <b>voldoet</b>
eis: $W_{tot} <$	0,004	$\times l =$	15,6 mm
vervorm. $W_{tot} (=W_{max})$	17,1	$\leq$	15,6 <b>voldoet niet</b>

### 3.4 Staalkolom

Praktische afmeting K70/4

### 3.5 Begane grond

Betonvloer  $d=100\text{mm}$  in C20/25. Wapening  $\varnothing 6-150\#$

### 3.6 Fundering

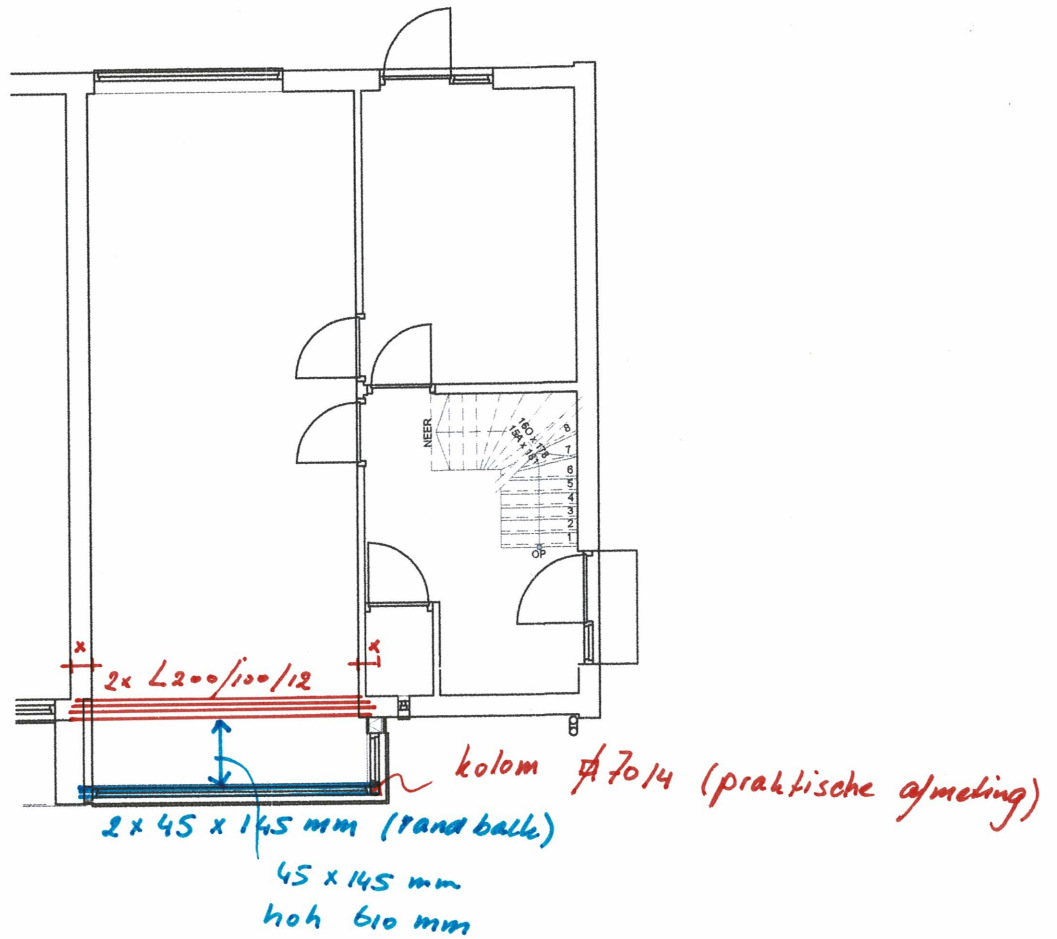
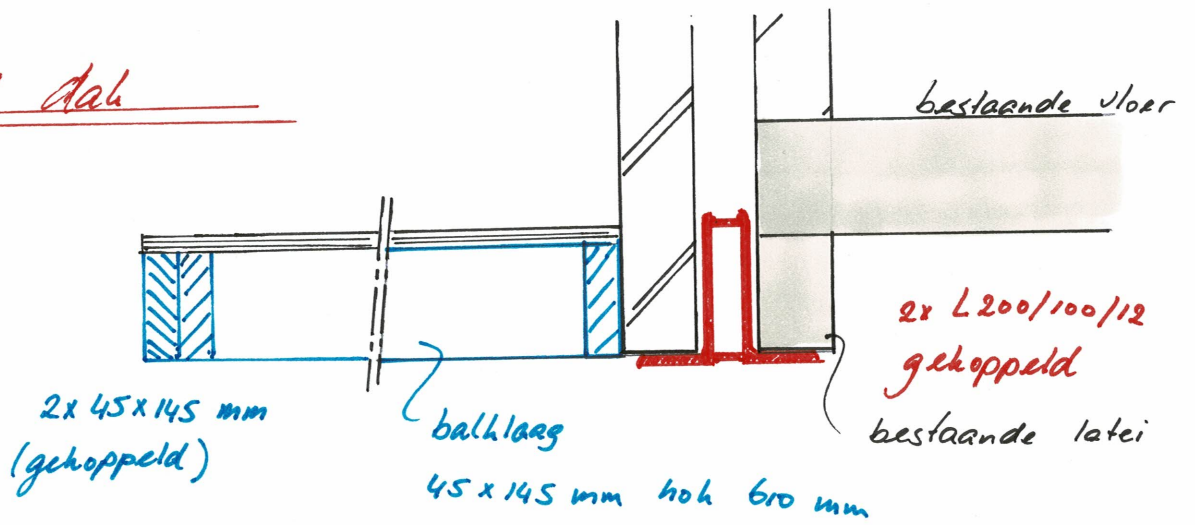
Betonstrook  $b \times h = 500 \times 300\text{mm}$  (Praktische afmeting) wapening  $\varnothing 8-150\#$  onderin.



## 4 BIJLAGE

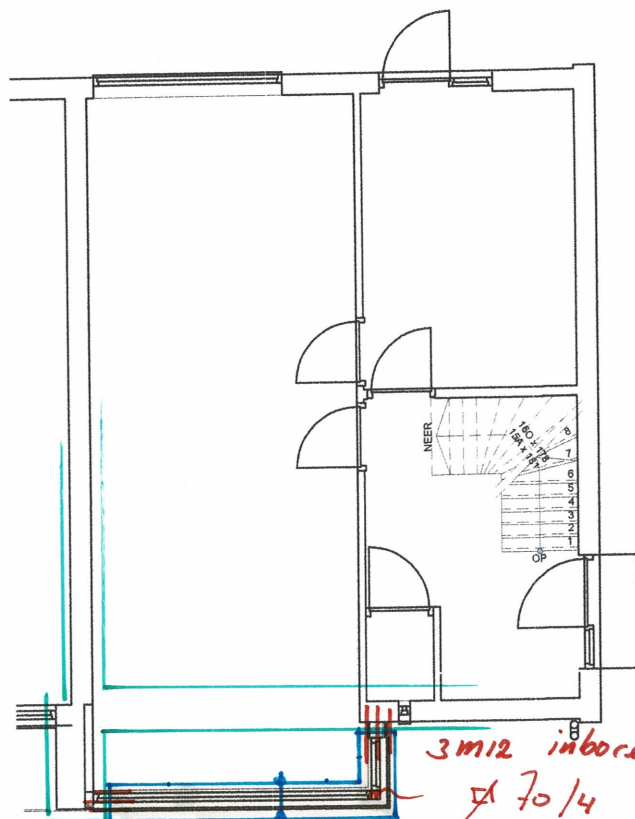
- Schetsmatige opgave dakvloer 1:100
- Schetsmatige opgave fundering 1:100

# Plat dak



x = oplegging ligger : 200 mm

# Fundering



3 m12  
inboren in best.  
fundering

500 x 300  
(praktische afmeting)  
Ø 8-150 # onderin

3 m12 inboren in bestaande fundering  
Ø 70/4