

Bureau ir. M. Klijnstra

civil ingenieursbureau

Deventerweg 9
7245 AW Laren

tel: (0573) 40 20 46
fax: (0573) 40 23 58

Laren: 08 februari 2017
28 augustus 2017

Project: **Woning fam. Masselink
a/d A Arienstraat 42 te Steenderen**

Architect: Warc architectuur & ontwikkeling
te Steenderen

Berekening Verbouwing

tekening:

constructeur: M. Klijnstra

projectnr: **16072**

Inhoudsopgave

1 INLEIDING	3
2 UITGANGSPUNTEN	3
2.1 BOUWKUNDIG	3
2.2 CONSTRUCTIEF	3
2.3 MATERIALEN	3
3 WERKZAAMHEDEN	3
4 SLOPEN BINNENMUREN	4
4.1 MUUR ACHTER ROOKKANAAL	4
4.2 MUUR T.P.V. 1.3 (WOONKAMER /KEUKEN)	4
5 DAKEN	6
5.1 ALGEMEEN	6
5.2 BELASTING	6
5.3 BEREKENING	6

1 Inleiding

De onderstaande berekening betreft de statische berekening voor de verbouwing van de bovenvermelde woning.

De statische berekening wordt uitgevoerd aan de hand van de eurocode met de bijbehorende nationale bijlagen. Bij het uitvoeren van de berekening wordt gebruik gemaakt van software. De software is deels van eigenhand en van struct4u.

2 Uitgangspunten

2.1 Bouwkundig

De statische berekening is uitgevoerd aan de hand van de bouwkundige tekeningen van Warc (architectuur en ontwikkeling) te Steenderen. Het betreft de tekeningen in dwg-formaat

werk Dr. A Arienstraat 42j
werknr 1606

tekeningen bladen TO-01 d.d. 22-12-2016,
TO-02 d.d. 03-01-2017
TO-601 d.d. 20-12-2016

2.2 Constructief

Gevolgklasse en belastingcategorie
(volgens NEN-EN 1990)

Betrouwbaarheidsniveau

Het bouwwerk valt in het betrouwbaarheidsniveau welk behoort bij gevolgklasse CC1 en heeft een ontwerplevens-duurklasse van 50 jaar.

CC1	Eengezinswoningen ³ met 1, 2 of 3 bouwlagen
	Landbouwbedrijfsgebouwen ^a
	Tuinbouwkassen ^a
	Industriegebouwen met 1 of 2 bouwlagen ^a

Partiële belastingfactoren

De belastingfactoren volgens de gevolgklasse CC1 zijn in de uiterste grenstoestand (UGT)

CC	Blijvende en tijdelijke ontwerp situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
		Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
1	(Vgl. 6.10a)	$1,2 G_{k,j,sup}^a$	$0,9 G_{k,j,inf}$		$1,35 \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$1,35 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
	(Vgl. 6.10b)	$1,1 G_{k,j,sup}^b$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,35 Q_{k,1}$		$1,35 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$

In de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT) zijn de waarden van de belastingfactoren gelijk 1

2.3 Materialen

Tenzij in de berekening anders is vermeld zijn het materiaal kwaliteiten

beton sterkteklasse C20/25 milieuklasse XC 2.

wapening „ „ FeB500-A

staal S235

bouten/ankers 8.8/4.6

hout C24

grond zand grond met tenminste een sondeerwaarde van 4 MN/m² (ter controle)

3 Werkzaamheden

De werkzaamheden van de verbouwing welke betrekking hebben op de constructie zijn;

het slopen van twee binnenmuren

het aanbrengen van dakoverstekken (in het bijzonder bij het voorhuis)

dak doorzetten tot kopgevels (geen wolfseind)

4 Slopen binnenmuren

4.1 Muur achter rookkanaal

ter controle

De belasting bestaat uit een gemetselde-wand.
geen overige belasting zoals vloer en dak.

Geometrie overspanning $L = 3.40$ m

Berekening

Belasting f-last	perm.	verand.	aand.
karak.Lasten	kN/m^2	kN/m^2	m
metselwerk	2.00	0.00	2.50
ligger	0.12	0.00	1.00
belastingcombinatie			
uiters draagvermogen		$f_{Lk\sigma} =$	6.91 kN/m
gebruiks belasting		$f_{Lk\delta} =$	5.12 „
		$f_{perm.\delta} =$	5.12 „

overspanning	$L =$	3.40 m	
	$\delta_{eind} =$	14 mm	$= 0.004 * L$
	$\delta_{bij} =$	7 mm	$= 0.002 * L$

berekening 1-veldsligger bepallende grootheden zijn:

$D =$	11.75	kN
$M =$	9.99	kNm
$\delta_{eind} EI =$	8.91	kNm^3
$\delta_{on} EI =$	8.91	kNm^3

Profiel **IPE160** zeeg

$A_{st} =$	8	10^2 mm^2	$V_{toel} =$	111	kN
$A =$	20	10^2 mm^2	$N_{toel} =$	472	kN
$W_p =$	109	10^3 mm^3	$M_{toel} =$	26	kNm
$I =$	869	10^4 mm^4	$EI =$	1825	kNm^2

uitnutting 1 ^o -orde	$\tau_{rel} =$	0.11	< 1	akkoord	
	$\sigma_{rel} =$	0.39	< 1	„	
vervorming	$\delta_{eind} =$	4.9	mm	$\delta_{eind.rel} =$	0.36 < 1 akkoord
	$\delta_{bij} =$	0.0	„	$\delta_{bij.rel} =$	0.00 < 1 akkoord

N.B. Indien de schoorsteen als tussensteun punt wordt gebruikt voldoet een houten balk
2 x 71 x 171 mm (C24)

4.2 Muur t.p.v. 1.3 (woonkamer /keuken)

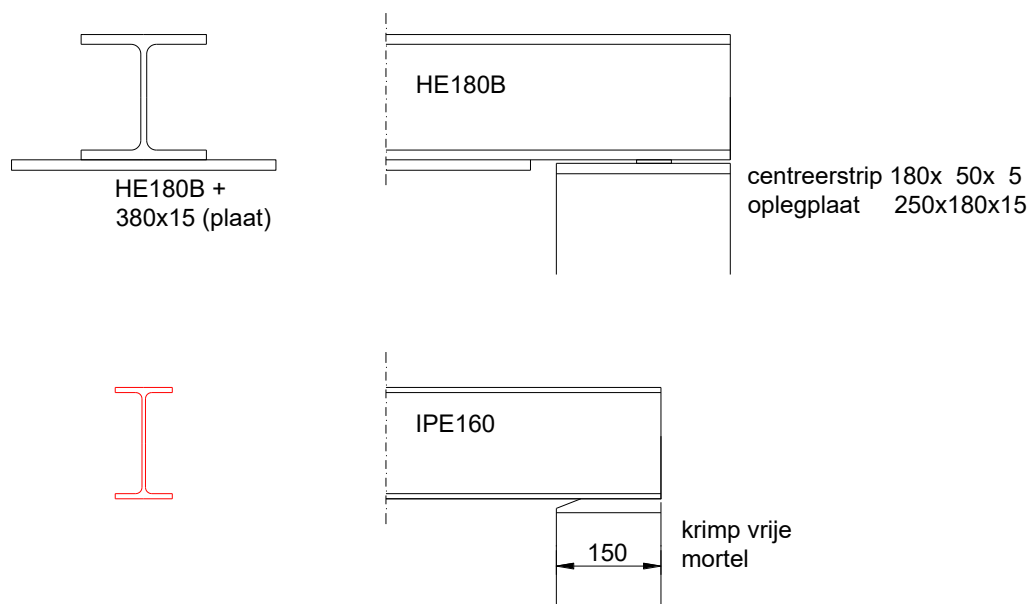
ter controle

De belasting bestaat metselwerk in de verdieping
verdiepingsvloer
(gording) dak

Geometrie overspanning $L = 5.40$ m

Belasting f-last	perm.	verand.	aand.
karak.Lasten	kN/m^2	kN/m^2	m
dak woning	1.00	0.40	3.40
plafond	0.35	0.00	1.50
verdiepingsvloer	0.50	3.00	3.40
binnenwand	2.00	0.00	3.00
ligger	0.42	0.00	1.00

belastingcombinatie			
uiters draagvermogen		$f_{Lk\sigma} =$	27.02 kN/m
gebruiks belasting		$f_{Lk\delta} =$	22.24 „



5 Daken

5.1 Algemeen

Het dak wordt verlengt tot een hoogte van ca. 2.00 m. Dit “doorzetten” van het dak naar buiten wordt uitgevoerd in een afdichting met glas met daarover heen stijlwerk als zonnewering. Dakhelling is ca. 30°.

5.2 Belasting

Algemeen	hoogte	7.02 m			
	sneeuw				$s_{50 jr} = 0.70 \text{ kN/m}^2$
	Wind onbebouwd gesloten	gebied III	stuwdruk		$p_{w.50 jr} = 0.62 \text{ kN/m}^2$
Dak	- glasplaat	d = 6 mm	0.15	kN/m^2	
	- stijlwerk		0.01	„	
	- kokers/L-lijnen		0.08	„	$g_1 = 0.28 \text{ kN/m}^2$
	sneeuw	$\mu = 0.64$			$s_1 = 0.45$ „
	wind	$\mu = -1.20$			$w_1 = -0.74$ „

5.3 Berekening

koker profielen // dakgoot

De belasting l.r. en evenwijdig dakvlak bedraagt
perm + sneeuw

$$q_{l.r.//} = (0.24 \times 1.1 + 0.45 \times 1.35) \cdot \cos(30)^\circ; \cos(30) \cdot \sin(30) = 0.65; 0.38 \text{ kN/m}^2$$

perm + wind

$$q_{l.r.//} = (0.24 \times 1.1) \cdot \cos(30)^\circ - 0.74 \times 1.35; \cos(30) \cdot \sin(30) = -0.80; 0.20 \text{ kN/m}^2$$

Belasting f-last karak.Lasten dak	perm. kN/m^2 1.10	verand. kN/m^2 0.00	aand. m 0.50
---	----------------------------------	------------------------------------	--------------------

ligger	0.03	0.00	1.00
belastingcombinatie			
uiters draagvermogen		$f_{Lk\sigma} =$	0.79 kN/m
gebruiks belasting		$f_{Lk\delta} =$	0.58 „
		$f_{perm.\delta} =$	0.58 „
overspanning	L =	2.75 m	
	$\delta_{eind} =$	11 mm =	0.004* L
	$\delta_{bij} =$	8 mm =	0.003* L
berekening	bepalende grootheden zijn:		
doorgaand	D =	1.30 kN	
	M =	0.66 kNm	
	$\delta_{eind}EI =$	0.23 kNm ³	
	$\delta_{on}EI =$	0.23 kNm ³	

koker	K40*40*3	koudvervormd	
A =	4 10 ² mm ²	N _{toel} =	122 kN
A _v =	1 10 ² mm ²	D _{toel} =	16 „
W _p =	5 10 ³ mm ³	M _{toel} =	1 kNm
I =	10 10 ⁴ mm ⁴	EI =	21 kNm ²

uitnutting 1 ^o -orde	$\sigma_{n,rel} =$	0.00 < 1	akkoord
	$\tau_{rel} =$	0.08 < 1	„
	$\sigma_{m,rel} =$	0.47 < 1	„
	$\delta_{rel} =$	0.98 < 1	„

Uitkragende profielen (l.r. dakgoot)

$$F = 1.30 \times 0.65 / 1.10 = 0.77 \text{ kN}$$

Uitkraaglengthe gemeten in het dakvlak bedraagt L = 1.40 m ; 3.00 m t.p.v. achter resp voorbouw

Belasting f-last	perm.	verand.	aand.
karak.Lasten	kN/m ²	kN/m ²	m
ligger	0.08	0.00	1.00
Lengte			
Ligger	2.00 m		
Belasting F-last	perm.	verand.	aand.
Charak.Lasten	kN/m ²	kN/m ²	m
dak	0.77	0.00	1.00

belastingcombinatie			
uiters draagvermogen	$f_{Lk\sigma} =$	0.11 kN/m	FLk $\sigma =$ 0.77 kN
gebruiks belasting	$f_{Lk\delta} =$	0.08 „	FLk $\delta =$ 0.70 kN
	$f_{perm.\delta} =$	0.08 „	Fperm. $\delta =$ 0.70 „

overspanning	L =	6.00 m	
	$\delta_{eind} =$	24 mm =	0.004* L
	$\delta_{bij} =$	18 mm =	0.003* L

berekening	bepalende grootheden zijn:		
som	D =	0.72 kN	
	M =	1.66 kNm	
	$\delta_{eind}EI =$	4.85 kNm ³	
	$\delta_{on}EI =$	4.85 kNm ³	
	N =	0.33 kN	

koker	K90*50*4	koudvervormd	
A =	11 10 ² mm ²	N _{toel} =	290 kN
A _v =	3 10 ² mm ²	D _{toel} =	52 „
W _p =	25 10 ³ mm ³	M _{toel} =	7 kNm

$$I = 111 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$EI = 233 \text{ kNm}^2$$

uitnutting 1^o-orde

$\sigma_{n,rel} = 0.00$	< 1	akkoord
$\tau_{rel} = 0.01$	< 1	„
$\sigma_{m,rel} = 0.24$	< 1	„
$\delta_{rel} = 0.81$	< 1	„