

Laren: 12 oktober 2016
27 oktober 2016
28 oktober 2016

Project: **De Steenuil**

Architect: Warc architectuur & ontwikkeling
te Steenderen

Berekening Verbouwing

tekening:

constructeur: M. Klijnstra

projectnr: **16059**

Inhoudsopgave

1 INLEIDING	2
2 UITGANGSPUNTEN	2
2.1 BOUWKUNDIG	2
2.2 CONSTRUCTIEF	2
2.3 MATERIALEN	2
3 VERBOUWING	2
4 BELASTING	2
5 ALGEMEEN	3
6 DAKKAPEL	3
6.1 PLATDAK	3
6.2 TUSSENLIIGERS	4
6.3 OPLEGKOLOMMEN	5
6.4 SLAPERS T.B.V. HELLEND DAK	5
6.5 KOLOM T.P.V. NOKWAND EN ENTREE	6
6.6 SLAPER/WANG DAKKAPEL	6
7 VERDIEPINGSVLOER	6
7.1 BALKLAAG	6
7.2 STALEN LIIGERS	7
8 FUNDATIE	9

1 Inleiding

De onderstaande berekening betreft de statische berekening van het bovenvermelde project. 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. Het 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 met

Opdrachtgever	Bronkhorstermolen, A.J. Breukink
Project/projectnummer	De Steenuil
bladen	TO—01 t/m 04 d.d. 08-09-2016 mer werknummer 1503

2.2 Constructief

Gevolgklasse en belastingscategorie
(volgens NEN-EN 1990)

Betrouwbaarheidsniveau

Het bouwwerk valt in het betrouwbaarheidsniveau welk behoort bij gevolgklasse CC2 en heeft een ontwerplevens-duurklasse van 50 jaar.

Partiële belastingsfactoren

In UGT	Permanent	1.20 / 0.9
	Veranderlijk	1.50

In BGT	Belastingsfactoren gelijk 1
--------	-----------------------------

2.3 Materialen

Tenzij in de berekening anders is vermeld zijn de 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 Verbouwing

de constructieve aandacht voor de verbouwing van de steenuil betreft het appartement voor de beheerder. Voor dit appartement wordt in het zadeldak aan beide zijden een dakkapel geplaatst. Tevens wordt de plattegrond uitgebreid t.p.v. de entree.

4 Belasting

Algemeen	Nokhoogte	6.00 m				
	sneeuw				$s_{50\text{ jr}} = 0.70 \text{ kN/m}^2$	
				$0.75 \times 0.7 =$	$s_{15\text{ jr}} = 0.53$	„
	Wind gebied	III			$p_{w,50\text{ jr}} = 0.60 \text{ kN/m}^2$	
	bebouwd	stuwdruk			$w_{3,1} = 0.18$	„
Daken	gesloten	overdr	0.30		$w_{3,2} = -0.12$	„
		onderdr	-0.20			
	permanent	helling	30 °			
	- pannen		0.55	kN/m ²		
	- dakplaat		0.20	„		
	- afwerking		0.10	„	$g_1 = 0.98 \text{ kN/m}^2$	

Verdiepingsvloeren	permanent plat				
	- afdichting + isolatie	0.20	kN/m ²		
	- dakplaat + balklaag	0.20	„		
	- afwerking	0.10	„	$g_1 =$	0.50 kN/m ²
	veranderlijk per 10 m²			$p_1 =$	1.00 kN/m ²
	sneeuw	$\mu = 0.8$		$s_1 =$	0.42 „
	wind	$\mu = -0.7$		$w_1 =$	-0.42 „
	wonen				
	permanent				
	- balklaag + vloerplaat	0.20	kN/m ²	$g_1 =$	0.40 kN/m ²
Beg. Grondvl.	- afwerking	0.20	„	$p_1 =$	2.50 kN/m ²
	veranderlijk				
	winkel				
Gevel	- beton	dik 0.15	m	$g_2 =$	3.75 kN/m ²
	-veranderlijk	q-last		$p_3 =$	5.00 kN/m ²
Fundatie	perm	HSB-wand		$g_3 =$	0.20 kN/m ²
		spouw		$g_3 =$	4.20 „
Fundatie	- vorstrand	b x h = 350 x 500mm		$g_1 =$	4.38 kN/m ²

5 Algemeen

Dakkapel:

Het platdak en de wangen uitvoeren als schijf met een koppeling aan de wangen, pui entree en hellend dak.

Verdiepingsvloer:

De uitbreiding van de houtenbalklaag voor de verdiepingsvloer uitvoeren als schijf met een koppeling aan de bestaande balklaag

6 Dakkapel

6.1 Platdak

		Belastingsfactoren				
		σ	δ			
-permanent		1.10	1.60			
-wind		1.35	0.30			
		verdeeld		rekenlasten	σ	δ
-permanent	0.35 kN/m ²			-permanent	0.39	0.56 kN/m ²
-veranderlijk	1.00 kN			-veranderlijk	1.35	1.18 „
				Σ .last.max	1.74	1.74 kN/m ²
geometrie		L =	3.20 m	berekening	Dσ	Mσ
					kN/m	kNm/m
					2.78	2.22
						δ .EI
						2.38
Controle	Afmeting			Kwal.	Klim.kl.	
	b	h		C24	I	
	46	146	mm ²	$f_{m,o,u,d} =$	13.85	N/mm ²
	h.o.h =	600	mm	$f_{v,o,u,d} =$	1.44	„
	$\delta_{toel.} =$	0.004	* L	$E_{0,ser,d} =$	11000	„
	$M_{toel.} =$	3.77	kNm/m	$\delta_{toel.} =$	12.8	mm
	$Q_{toel.} =$	10.76	kN/m	$EI =$	218.71	kNm ² /m
1-orde		$\sigma_{rel} =$	0.59 < 1 akkoord			
		$\tau_{rel} =$	0.26 < 1 akkoord			
		$\delta_{rel} =$	0.85 < 1 akkoord			

De balklaag in de kwaliteit **C24** is **b x h = 46x146 mm hoh 600 mm**

6.2 Tussenliggers

Lengte ca . 4.20 m

Belasting f-last	perm.	verand.	aand.
karak.Lasten	kN/m ²	kN/m ²	m
vloer	0.35	1.00	3.00
ligger	0.24	0.00	1.00
belastingcombinatie			
uiters draagvermogen		$f_{Lk\sigma} =$	7.67 kN/m
gebruiks belasting		$f_{Lk\delta} =$	6.29 „
		$f_{perm.\delta} =$	3.29 „

overspanning	L =	4.20 m	
	$\delta_{eind} =$	17 mm	= 0.004* L
	$\delta_{bij} =$	13 mm	= 0.003* L

berekening bepalende grootheden zijn:

1-veldsligger	D =	16.12 kN
	M =	16.92 kNm
	$\delta_{eind} EI =$	25.51 kNm ³
	$\delta_{on} EI =$	13.35 kNm ³

Profiel	HEA140	zeeg	0 mm	
A st =	7	10 ² mm ²	$V_{toel} =$	93 kN
A =	31	10 ² mm ²	$N_{toel} =$	738 kN
$W_p =$	174	10 ³ mm ³	$M_{toel} =$	41 kNm
I =	1033	10 ⁴ mm ⁴	EI =	2169 kNm ²

uitnutting 1 ^o -orde	$\tau_{rel} =$	0.17	< 1 akkoord
	$\sigma_{rel} =$	0.42	< 1 „
vervorming	$\delta_{eind} =$	11.8 mm	$\delta_{eind.rel} =$ 0.70 < 1 akkoord
	$\delta_{bij} =$	5.6 „	$\delta_{bij.rel} =$ 0.44 < 1 akkoord

Lengte ca . 5.60 m

Profiel	HEA180	zeeg	0 mm	
A st =	10	10 ² mm ²	$V_{toel} =$	134 kN
A =	45	10 ² mm ²	$N_{toel} =$	1065 kN
$W_p =$	325	10 ³ mm ³	$M_{toel} =$	76 kNm
I =	2510	10 ⁴ mm ⁴	EI =	5271 kNm ²

uitnutting 1 ^o -orde	$\tau_{rel} =$	0.16	< 1 akkoord
	$\sigma_{rel} =$	0.40	< 1 „
vervorming	$\delta_{eind} =$	15.6 mm	$\delta_{eind.rel} =$ 0.69 < 1 akkoord
	$\delta_{bij} =$	7.3 „	$\delta_{bij.rel} =$ 0.43 < 1 akkoord

Lengte ca . 7.20 m

Profiel	HEA220	zeeg	0 mm	
A st =	14	10 ² mm ²	$V_{toel} =$	194 kN
A =	64	10 ² mm ²	$N_{toel} =$	1511 kN
$W_p =$	569	10 ³ mm ³	$M_{toel} =$	134 kNm
I =	5410	10 ⁴ mm ⁴	EI =	11361 kNm ²

uitnutting 1 ^o -orde	$\tau_{rel} =$	0.15	< 1 akkoord
	$\sigma_{rel} =$	0.39	< 1 „
vervorming	$\delta_{eind} =$	20.2 mm	$\delta_{eind.rel} =$ 0.70 < 1 akkoord
	$\delta_{bij} =$	9.2 „	$\delta_{bij.rel} =$ 0.43 < 1 akkoord

6.3 oplegkolommen

$L_k = 3.00 \text{ m}$ $F = 30 \text{ kN}$ volgen tabel **K 80.80.4**

6.4 Slapers t.b.v. hellend dak

Van kolom naar kolom

<i>belasting</i>	<i>verdeeld (rep)</i>	<i>aandeel</i>
	kN/m^2	m
-perm	1.00	1.00
-veranderlijk	1.00	1.00

belasting

Bepalende belasting is

-uiterste grenstoestand	$f_\sigma =$	2.78	kN/m
-bruikbaarheids grenstoestand	$f_\delta =$	2.64	„

geometrie

$L_x =$	3.00	m	
$L_y =$	1.80	„	$L =$ 3.50 m

Berekening

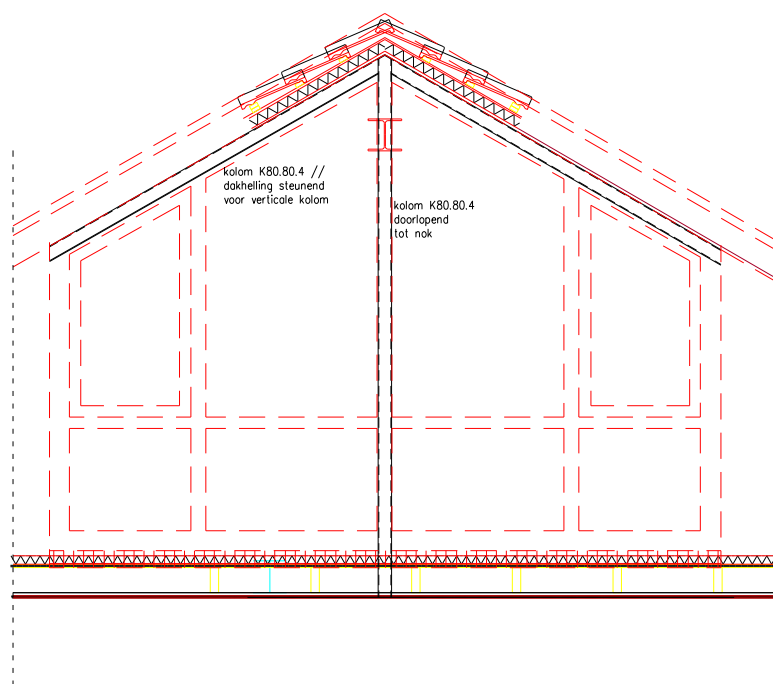
D	M	$\delta \cdot EI$	N
kN	kNm	kNm^3	kN
4.17	3.13	2.78	0.00

Controle

Afmeting	Kwaliteit	Klimaat
b	C24	I
59		
stuks	$f_{m,o,u,d} =$	15.69 N/mm^2
$k_h =$	$f_{v,o,u,d} =$	1.44 „
1.1	$E_{0,ser,d} =$	11000 „
$M_{toel.} =$	$\delta_{toel.} =$	12.00 mm
11.3 kNm	$EI =$	616 kNm^2
$Q_{toel.} =$	$EA =$	303732 kN
26.6 kN		
$N_{toel.} =$		
433.3 kN		

1-orde

$\tau_{rel} =$	0.25
$\sigma_{rel,m} =$	0.42
$\delta_{rel} =$	0.59 < 1 akkoord



6.5 Kolom t.p.v. entree

Dimensionering volgens tabellen

Entree

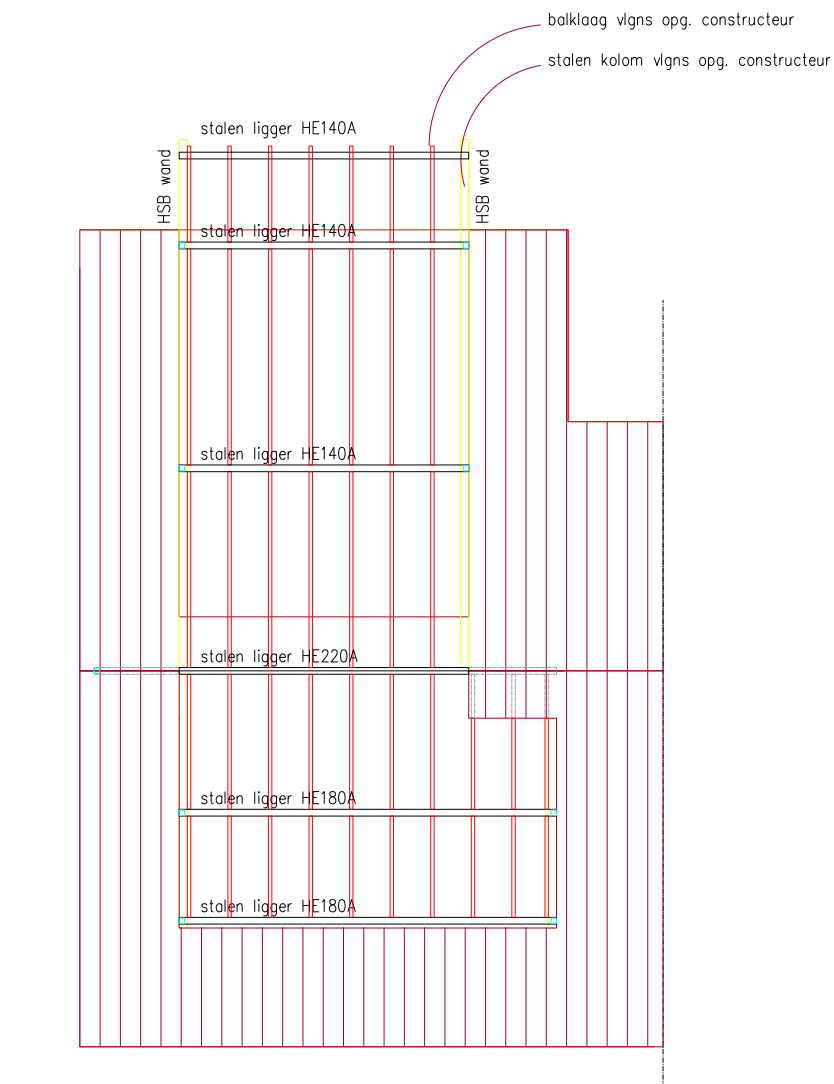
$F = 30 \text{ kN}$

$L_k = 6.00 \text{ m}$

HE140A

6.6 Slaper/Wang dakkapel

De wang wordt opgebouwd uit stijlwerk 45 x 71 mm hoh 600 mm



7 Verdiepingsvloer

7.1 Balklaag

	σ	δ
-permanent	1.10	0.60
-wind	1.35	0.24

	verdeeld		rekenlasten	σ	δ	
-permanent	0.35 kN/m^2		-permanent	0.39	0.56	kN/m^2
-veranderlijk	1.75 „		-veranderlijk	2.36	2.17	„
			$\Sigma \text{last.max}$	2.75	2.73	kN/m^2

geometrie	L =	3.25 m	berekening	$D\sigma$	$M\sigma$	$\delta \cdot EI$
				kN/m	kNm/m	kNm^3
				4.46	3.63	3.97

Controle	Afmeting		Kwal.	Klim.kl.
	b	h	C24	I

71	171	mm²	$f_{m,o,u,d} =$	13.85	N/mm ²
h.o.h =	600	mm	$f_{v,o,u,d} =$	1.44	„
$\delta_{toel.} =$	0.004	* L	$E_{0,ser,d} =$	11000	„
$M_{toel.} =$	7.99	kNm/m	$\delta_{toel.} =$	13	mm
$Q_{toel.} =$	19.46	kN/m	$EI =$	542.38	kNm ² /m

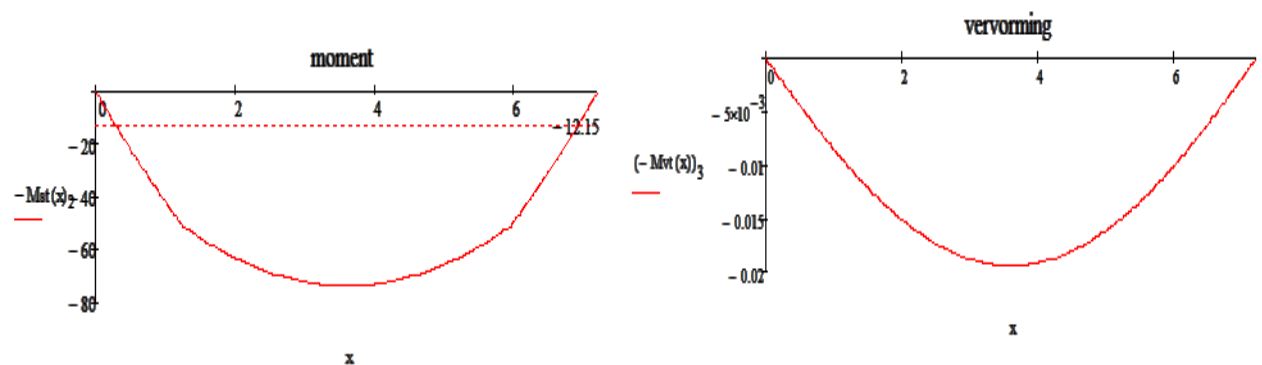
<u>1-orde</u>	$\sigma_{rel} =$	0.45	< 1 akkoord
	$\tau_{rel} =$	0.23	< 1 akkoord
	$\delta_{rel} =$	0.56	< 1 akkoord

7.2 Stalen liggers

Belasting	vloer	perm.	0.35 x 3.00 = 1.00 kN/m	
		verand.	1.75 x 3.00 = 5.25 „	$f_{\sigma/\delta} = 8.20 / 6.25$ kN/m
	dak	perm.	0.35 x 3.00 x 2.00 = 2.00 kN	
		verand.	1.00 x 3.00 x 2.00 = 6.00 „	$f_{\sigma/\delta} = 10.30 / 8.50$ kN

Berekening

Voor een ligger **HE240A** volgt



x [m]	D [kN]	M [kNm]	Mrel [-]	δ [mm]	δ_{rel} [-]
0.00	45.92	0	0	0	0
3.60	0	73.64	0.46	20	0.67
7.20	-45.92	0	0	0	0

Ligger onder houten balklaag

Belasting f-last	perm.	verand.	aand.
karak.Lasten	kN/m ²	kN/m ²	m
verd.vloer	0.45	1.75	2.00
ligger	0.24	0.00	1.00
belastingcombinatie			
uiters draagvermogen		$f_{Lk\sigma} =$	5.98 kN/m
gebruiks belasting		$f_{Lk\delta} =$	4.64 „
		$f_{perm.\delta} =$	1.14 „

overspanning	L =	4.20 m	
	$\delta_{eind} =$	17 mm	= 0.004* L
	$\delta_{bij} =$	8 mm	= 0.002* L

berekening	bepalende grootheden zijn:	
1-veldsligger	D =	12.57 kN
	M =	13.20 kNm
	$\delta_{eind} EI =$	18.82 kNm ³
	$\delta_{on} EI =$	4.64 kNm ³

Profiel	HEA140	zeeg	0	mm
A _{st} =	7	10 ² mm ²	V _{toel} =	93 kN
A =	31	10 ² mm ²	N _{toel} =	738 kN
W _p =	174	10 ³ mm ³	M _{toel} =	41 kNm
I =	1033	10 ⁴ mm ⁴	EI =	2169 kNm ²

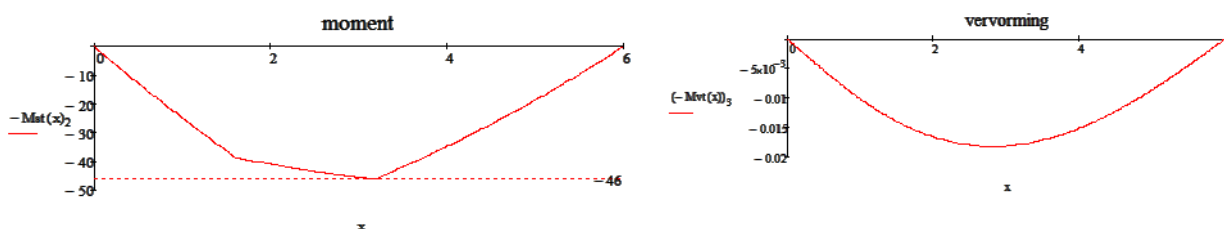
uitnutting 1 ^o -orde	$\tau_{rel} = 0.13$	< 1 akkoord
	$\sigma_{rel} = 0.32$	< 1 „
vervorming	$\delta_{eind} = 8.7$	mm
	$\delta_{bij} = 6.5$	„
	$\delta_{eind,rel} = 0.52$	< 1 akkoord
	$\delta_{bij,rel} = 0.78$	< 1 akkoord

Ligger // trapgat

Belasting	vloer	perm.	0.35 x 1.70 = 0.60 kN/m	
		verand.	1.75 x 1.70 = 3.00 „	$f_{\sigma}/\delta = 4.71 / 3.60$ kN/m
	dak	perm.	0.35 x 3.00 x 3.00 = 3.00 kN	
		verand.	1.00 x 3.00 x 3.00 = 9.00 „	$f_{\sigma}/\delta = 15.45 / 12.00$ kN

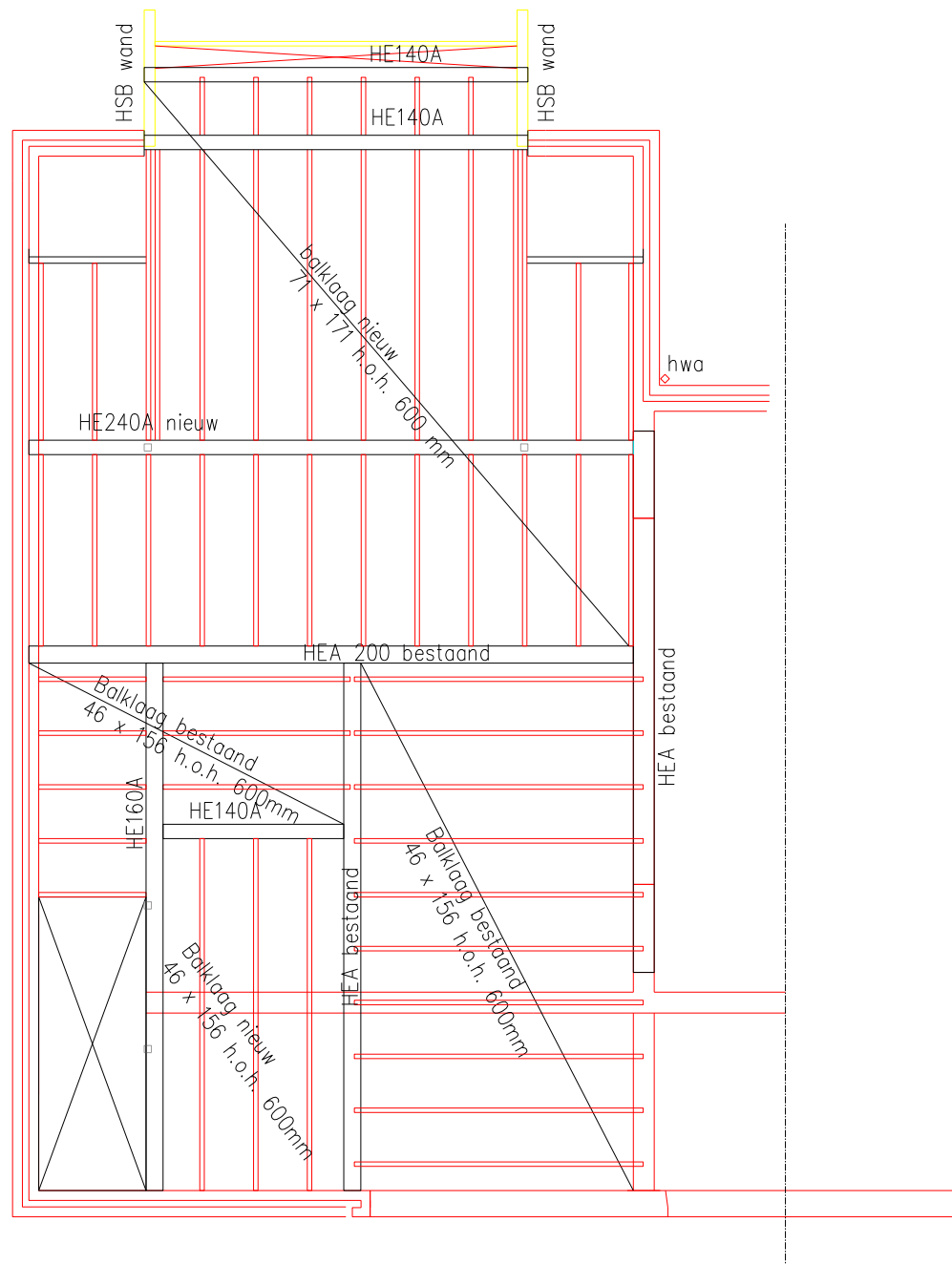
Berekening

Voor een ligger **HE160A** volgt



x	D	M	Mrel	δ	δ_{rel}
[m]	[kN]	[kNm]	[-]	[mm]	[-]
0.00	26.10	0.00	0.00	0.00	0.00
2.82	3.56	44.74	0.85	0.02	0.76
3.00	3.10	45.35	0.87	0.02	0.75
3.18	0.00	45.87	0.88	0.02	0.74
6.00	-19.90	0.00	0.00	0.00	0.00

Ligger loodrecht trapgat **HE140A**



8 Fundatie

T.p.v de entree wordt een fundatie aangebracht. De fundatie bestaat uit een betonvloer op zand met een vorstrand.

