

Gemeente Lochem	
Afd.:	Kopie:
Nr.:	
Ingekomen - 6 DEC. 2011	
Z	

project: Renovatie en verbouw Woodbrookershuis
gelegen aan de Woodbrookersweg 1
Barchem

opdrachtgever: Christiaans Bouwbedrijf
Weg naar Voorst 184
7205 CW Zutphen
telefoonnr 0575 - 51 38 66

ontwerp: Architect 5.1.2e
Bernhardsteeg 14-16
7201 DB Zutphen
telefoonnr 0575 - 511085

Advies: Semplonius Adviesburo
Eerbeekseweg 1
6957 AN Laag-Soeren
tel/fax 5.1.2e
email : 5.1.2e @hetnet.nl

Onderwerp : Constructie berekening C11-471-01

Projectnummer: 11-471

Datum: 25-11-2011

Handtekening constructeur:

5.1.2e
Digitaal ondertekend door 5.1.2e
DN: cn=5.1.2e,
o=Semplonius Adviesburo, ou,
email=5.1.2e@het
net.nl, c=NL
Datum: 2011.11.28 11:12:58 +01'00'



INHOUD

		revisie				
		01	02	03	04	05
1	ALGEMEEN					
1.1	Project omschrijving					
1.2	Gebruikte tekeningen en berekeningen					
1.3	Voorschriften					
1.4	Constructieve opbouw					
1.5	Berekening derden					
1.6	Toegepaste rekenprogrammatuur					
2	MATERIAAL- EN GEBOUWTYPERINGEN					
2.1	Materiaaltypingen					
2.2	Gebouwtypingen					
3	BELASTINGGEGEVENS					
3.1	Permanente belastingen					
3.2	Veranderlijke belastingen					
4	MODELLERING CONSTRUCTIE					
4.1	Funderingsconstructie					
4.2	Platdak					
4.3	1ste Verdiepingsvloer					
5	FUNDERINGSCONSTRUCTIE					
5.1	Bepaling toelaatbare strookbelasting					
5.2	Gewichtsberekening					
6	BETONCONSTRUCTIE					
6.1	Stroken					
6.2	Poeren					
6.3	Vloeren					
7	HOUTCONSTRUCTIE					
7.1	Liggers					
7.2	Houtskelet bouwwanden					
8	STAALCONSTRUCTIE					
8.1	Liggers					
8.2	Kolommen					
9	STEENCONSTRUCTIE					
9.1	Bepaling opleglengten					
9.2	Bepaling draagvermogen					
10	RESULTATEN					

2 MATERIAAL- EN GEBOUWTYPERINGEN

2.1 Materiaaltypingen

Beton	C	20/25 milieuklasse	f_{ck}	25.0 N/mm ²
			f_b	15.0
			f_b	1.2
			E'_b	28500
Wapening	Feb	500 HKN/HWL	$f_{y;d}$	500
Staal	S	235 JR	$f_{y;d}$	235
			E	210000
Bouten		8.8 met gerolde draad	$f_{y;b;rep}$	640
			$f_{t;b;rep}$	800
Hout	klasse	C24	$f_{m;0;rep}$	24
			$E_{0;ser;rep}$	11000
			ρ_{rep}	3.80 kN/m ³
Baksteen		12.00 N/mm ²	f_d	3.73 N/mm ²
Poriso stuc		15.00 N/mm ² , gemetseld mortel M10	f_d	3.45

2.2 Gebouwtypingen

Veiligheidsklasse: 3

$\gamma_{f;g;1}$	1.20	veiligheidscoëfficiënt permanente belasting ongunstig
$\gamma_{f;g;2}$	0.90	veiligheidscoëfficiënt permanente belasting gunstig
$\gamma_{f;g;3}$	1.35	veiligheidscoëfficiënt permanente belasting
$\gamma_{f;q}$	1.50	veiligheidscoëfficiënt veranderlijke belasting

Referentie periode: 50 jaar

ψ	0.00
ψ_t	1.00

3 BELASTINGGEGEVENS

3.1 Permanente belastingen

Schuindak

riet	=	0.45 kN/m ²
beschieting	=	0.15
gordingen en spanten	=	0.20
plafond	=	0.15
G_{rep}	=	0.95 kN/m²
dakhelling φ	45.00 gr	

in grondvlak = $G_{rep} / \cos \varphi$	1.34 kN/m ²
$\perp$ dakvlak = $G_{rep} * \cos \varphi$	0.67
// dakvlak = $G_{rep} * \sin \varphi$	0.67

Platdak

dakbedekking 2 lagen	0.02	*	2.00	=	0.04 kN/m ²
isolatie	0.07	*	0.35	=	0.02
underlayment	0.022	*	6.50	=	0.14
balklaag	0.03	*	3.80	=	0.12
plafond gipsplaat				=	0.15
G_{rep}				=	0.48 kN/m²

1ste verdiepingvloer

beschieting	0.02	*	3.80	=	0.08 kN/m ²
houten balklaag	0.03	*	3.80	=	0.12
plafond				=	0.15
lichte scheidingswanden				=	1.50
G_{rep}				=	1.85 kN/m²

Begane grondvloer

cementdekvloer	0.05	*	20.00	=	1.00 kN/m ²
monoliete betonvloer op isolatie	0.15	*	24.00	=	3.60
lichte scheidingswanden				=	1.00
G_{rep}				=	5.60 kN/m²

Metselwerk

kalkzandsteen, d=100mm	0.100	*	18.50	=	1.85 kN/m ²
baksteen, d = 100mm	0.100	*	20.00	=	2.00
baksteen, d = 220mm	0.220	*	20.00	=	4.40

Wandelementen

kozijnen	=	0.50 kN/m ²
hsb-wand	=	0.50

3.2 Veranderlijke belastingen

Vloeren

1ste verdiepingvloer	$\psi_t = 0.50$	$\psi_t = 1.00$	Q_{rep}	2.50 kN/m²
begane grondvloer	$\psi_t = 0.50$	$\psi_t = 1.00$	Q_{rep}	2.50

Sneeuwbelasting

plattendak $\psi_t = 0.00$ $\psi_t = 1.00$ $Q_{rep} = 0.56 \text{ kN/m}^2$

Regenbelasting

plattendak $\psi_t = 0.00$ $\psi_t = 1.00$ $Q_{rep} = 0.72 \text{ kN/m}^2$

dhw 0.04 m waterhoogte onvervormde dak
dn 0.03 m doorbuiging tgv waterbelasting

waarin:
dhw 0.04 m dnd + hnd

waarin:
dnd 0.02 m $0.001 (A/b)^{2/3}$

waarin:
A 10.82 m² dakoppervlak per noodafvoer 2.10 5.15 m
b 0.10 m breedte spuwer
hnd 0.020 m hoogte spuwer bovendakvlak

Windbelasting

Windgebied: III, onbebouwd
h 9.50 m hoogte bouwwerk
b 39.000 m breedte bouwwerk

prep 0.65 kN/m² $C_{dim} C_{eq} \phi_1 P_w$ windbelasting

waarin:
p_w 0.71 kN/m² extreme waarde stuwdruk
 ϕ_1 1.01 $1 + 7 I(h) \sqrt{B+E} / (1 + 7 I(h) \sqrt{B})$

waarin:
B 0.74 $1 / (0.94 + .021 h^{2/3} + .029 b^{2/3})$
I (h) 0.26 $1 / (\ln (h/0.2))$
E 0.01 $.0394 fe^{-2/3} / (D (1 + 0.1 fe h)(1 + .16 fe b))$

waarin:
fe 3 Hz 1ste eigen frequentie, geschat
D 0.02 dempingsmaat steen

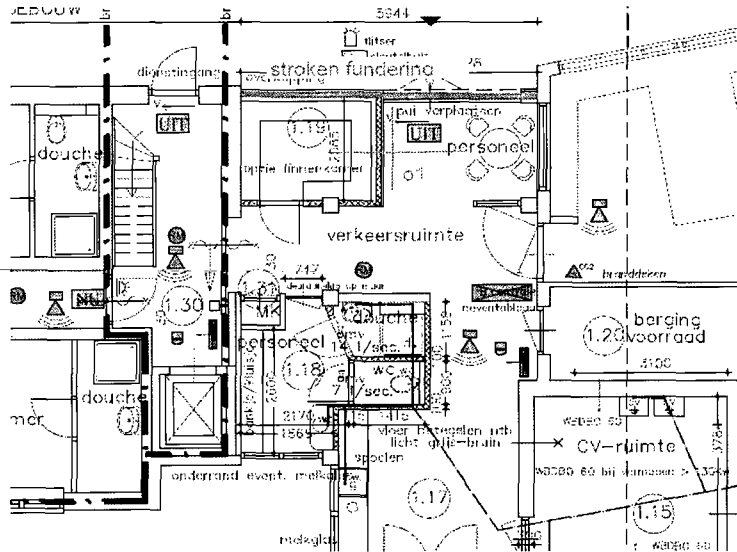
C_{dim} 0.91 $1 + 7 I(h) \sqrt{B} / (1 + 7 I(h))$
waarin:
B 0.74 factor

C_{eq} 1.00 drukvereffeningsfactor

Belastingsgeval	prep		Cindex		p rep
Winddruk wanden	0.65	*	0.80	=	0.52 kN/m ²
Windzuiging wanden	0.65	*	-0.40	=	-0.26
Windonderdruk	0.65	*	0.30	=	0.20
Windoverdruk	0.65	*	-0.30	=	-0.20
Windwrijving	0.65	*	0.02	=	0.01

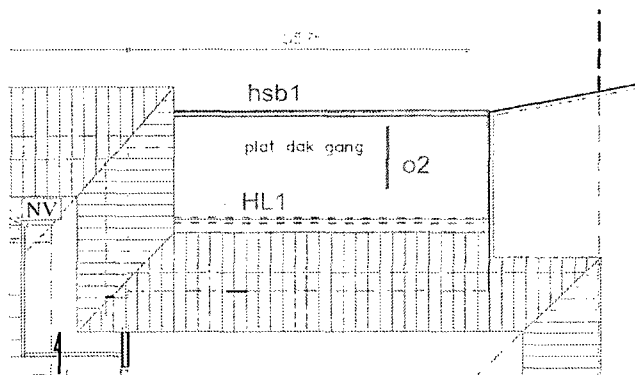
4 MODELLERING CONSTRUCTIE

4.1 Funderingsconstructie



- o1 overspanningsrichting monoliete betonvloer op zand
S1 stroken fundering

4.2 Platdak



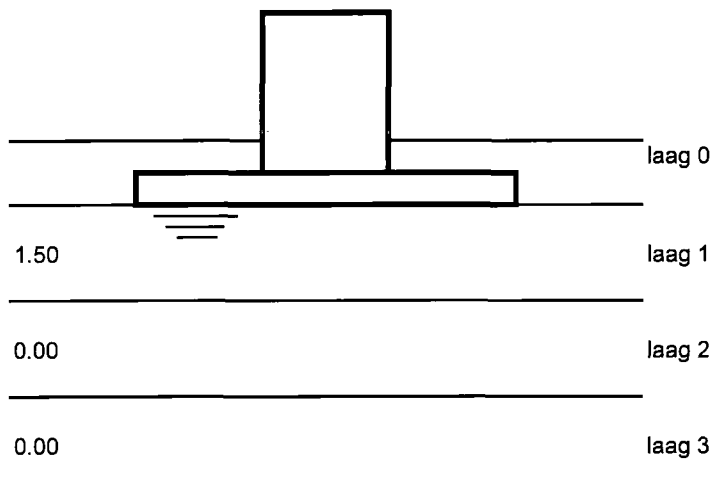
- o2 overspanningsrichting houten balklaag
hsb-1 houtskeletbouw wand
HL1 houten ligger

5 FUNDERINGSCONSTRUCTIE

5.1 Bepaling toelaatbare strookbelasting

Berekening toelaatbare grondspanning voor gedraineerde toestanden vlg NEN 6744

$$\sigma'_{\max;d} = c'_{e;d} N_c s_c i_c + \sigma'_{v,z;o;d} N_q s_q i_q + 0.5 \gamma'_{e;d} B_{ef} N_\gamma s_\gamma i_\gamma$$



omschrijving	laag	γ	γ_{sat}	$\gamma'_{1,w}$	ϕ'	c'	f_{undr}	d_i
grondsoort		kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	°	kN/m ²	kN/m ²	m
teelaarde	0	16	-					0.6
zand, schoon,matig	1		17	10	30	0	0	1.50
zand, schoon,matig	2		17	10	30	0	0	0.00
zand, schoon,matig	3		17	10	30	0	0	0.00

B_{ef}	$F_{s,v;d}$
[m]	[kN/m]
0.50	59.55
0.60	73.22
0.70	87.47
0.80	102.31
0.90	117.74
1.00	133.75

Beddingsconstante 26750 kN/m²/m $\approx 200 \cdot F_{s,v;d}$



5.2 Gewichtsberekening

strook S1

permanente belasting

platdak	0.48	*	1.20	=	0.57 kN/m
begane grondvloer	5.60	*	0.50	=	2.80
houtskeletbouw wand	0.50	*	2.50	=	1.25
baksteen, 100mm	2.00	*	0.85	=	1.70
kalkzandsteen, 100mm	1.85	*	0.60	=	1.11
strook	24.00	*	0.08	=	1.80
				$g_{rep} =$	9.23 kN/m

veranderlijke belasting

regenbelasting	0.72	*	1.00	*	1.20	=	0.86 kN/m
begane grondvloer	2.50	*	0.50	*	0.50	=	0.63
						$q_{rep} =$	1.49 kN/m

qd;1	13.32 kN/m	$\gamma_{f,g} \cdot g_{rep} + \gamma_{f,q} \cdot q_{rep}$
qd;2	12.47	$\gamma_{f,g} \cdot g_{rep}$

kies strookbreedte	0.50 m
--------------------	--------

Poer tpv SK 1

u.c. 0.89 < 1.0 Fd/Fu

waarin:

Fd 233.85 kN optredende rekenwaarde, zie SK 1
Fu 262.15 opneembare poerbelasting $\sigma_{gr} \cdot A$

waarin:

σ_{gr} 133.75 kN/m² opneembare gronddruk
A 1.96 m² oppervlak 1.40 1.40 m

**6 BETONCONSTRUCTIE****6.1 Stroken**

Md;max	0.83 kNm	$0.50 \cdot qd;max \cdot lt^2$	
waarin			
qd;max	26.63 kN/m ²	optredende rekenwaarde gronddruk	
lt	0.25 m	1/2 strookbreedte	
As	18 mm ²	$1.1 \cdot Md;max / fs/d$	
waarin:			
fs	435 N/mm ²	toelaatbare staalspanning wapening	
d	120.00 mm	nuttige betonhoogte	150 -30 mm

strook, dik	150 mm
onderwapening	# Ø 6 - 150

6.2 Poeren

Md;max	29.23 kNm	$0.50 \cdot qd;max \cdot lt^2$	
waarin			
qd;max	119.31 kN/m ²	optredende rekenwaarde gronddruk	
lt	0.70 m	1/2 poerbreedte	
As	435 mm ²	$1.1 \cdot Md;max / fs/d$	
waarin:			
fs	435 N/mm ²	toelaatbare staalspanning wapening	
d	170.00 mm	nuttige betonhoogte	200 -30 mm

strook, dik	200 mm
onderwapening	# Ø 10 - 150

6.3 Vloeren

Berekening elastische lengte

Le 1046 mm elastische lengte $(4 \cdot E \cdot I / B)^{0.25}$

waarin:

E 28500 N/mm² elasticiteitsmodulus C 20/25
I 2.81E+05 mm⁴ traagheidsmoment elementhoogte 150 mm
B 0.027 N/mm³ Beddingskonstante, zie hoofdstuk funderingsconstructie

Bepaling optredend moment:

Md;max 0.99 kNm $0.316 \cdot Pd;max \cdot Le$

waarin:

Pd;max 3 kN puntbelasting

As 33 mm² $1.1 \cdot Md;max / fs/d$

waarin:

fs 435 N/mm² toelaatbare staalspanning wapening
d 75 mm nuttige betonhoogte 150 -75 mm

vloer, dik	150 mm
krimpwapening	# Ø6-100



7 HOUTCONSTRUCTIE

7.1 Liggers

Platdak

Permanente belasting Grep

onderdeel	p_{rep}	h.o.h	q	γ_{fg}	gd(1)	γ_{fg}	gd(2)
eenheden	kN/m ²	m	kN/m	—	kN/m	—	kN/m
	0.48	0.61	0.29	1.20	0.35	1.35	0.39

Veranderlijke belasting Qrep

onderdeel	q_{rep}	h.o.h	q	γ_{fg}	ψ_t	ψ_t	qd	qm
eenheden	kN/m ²	m	kN/m	—	—	—	kN/m	kN/m
regen	0.72	0.61	0.44	1.50	0.00	1.00	0.66	0
Puntlast	3.00	0.50		1.50	0.00	0.57	1.28	

Berekening momenten en spanningen

	factor	q	lt	Md	$\sigma_{m,0,d}$	
		kN/m	m	kNm	N/mm ²	
gd(1)	0.125	0.35	2.40	0.25	1.55	$\sigma_{m,0,d,1}$
gd(2)	0.125	0.39	2.40	0.28	1.74	$\sigma_{m,0,d,2}$
qd	0.125	0.66	2.40	0.47	2.90	$\sigma_{m,0,d,3}$
P	0.25	1.28	2.40	0.77	4.71	$\sigma_{m,0,d,4}$

Berekening doorbuigingen

	artikel	factor	q	lt	E	f	
			kN/m	m	N/mm ²	mm	
qd-0,6 qm	6.4.3.1	0.0130	0.44	2.40	11000	1.45	u_{el}
gd	6.4.3.2	0.0130	0.29	2.40	5500	1.92	u_{kr}
0,6 qm	6.4.3.2	0.0130	0.00	2.40	5500	0.00	u_{kr}

algemene staafgegevens (eenheden in mm)

h	146	Wz	163423	lz	11929855
b	46	A	6716		

Toetsingsregel uiterste grenstoestand

$$\frac{\sigma_{m,0,d,1}}{f_{m,0,d,lang}} + \frac{\max(\sigma_{m,0,d,3} \dots \sigma_{m,0,d,4})}{f_{m,0,d,kort}} = 0.34 < 1$$

waarin:

$f_{m,0,d,lang}$	=	15.88 N/mm ²	opneembare buigspanning lang	$f_{rep} / \gamma_m * k_{mod} * k_h$
$f_{m,0,d,kort}$	=	19.28	opneembare buigspanning kort	$f_{rep} / \gamma_m * k_{mod} * k_h$

Toetsingsregel bruikbaarheidsgrenstoestand

$u_{tot} = u_{el} + u_{kr}$	=	3.4 mm		
$u_{bij} = u_{tot} - u_{on}$	=	1.4		
$u_{eind} = u_{tot} - u_{ze}$	=	3.4		
$u_{bij} = 0,003 * lt$	=	7.2	u.c. =	0.20 < 1.0
$u_{eind} = 0,004 * lt$	=	9.6	u.c. =	0.35 < 1.0

Platdak	46	146 mm voor	lt =	2.4 m	voldoet
---------	----	-------------	------	-------	---------



Houten balk HL1

Permanente belasting Grep

onderdeel	p_{rep}	h.o.h	q	γ_{fg}	gd(1)	γ_{fg}	gd(2)
eenheden	kN/m^2	m	kN/m	—	kN/m	—	kN/m
	0.48	2.40	0.57	1.20	0.69	1.35	0.78

Veranderlijke belasting Grep

onderdeel	q_{rep}	h.o.h	q	γ_{fg}	ψ_t	ψ_t	qd	qm
eenheden	kN/m^2	m	kN/m	—	—	—	kN/m	kN/m
	0.72	2.40	0.86	1.50	0.00	1.00	1.30	0
Puntlast	3.00	0.50		1.50	0.00	0.57	1.28	

Berekening momenten en spanningen

	factor	q	lt	Md	$\sigma_{m,0,d}$	
		kN/m	m	kNm	N/mm^2	
gd(1)	0.125	0.69	4.00	1.38	3.04	$\sigma_{m,0,d,1}$
gd(2)	0.125	0.78	4.00	1.55	3.41	$\sigma_{m,0,d,2}$
qd	0.125	1.30	4.00	2.59	5.70	$\sigma_{m,0,d,3}$
P	0.25	1.28	4.00	1.28	2.82	$\sigma_{m,0,d,4}$

Berekening doorbuigingen

	artikel	factor	q	lt	E	f	
			kN/m	m	N/mm^2	mm	
qd-0,6 qm	6.4.3.1	0.0130	0.86	4.00	11000	5.88	u_{el}
gd	6.4.3.2	0.0130	0.57	4.00	5500	7.82	u_{kr}
0,6 qm	6.4.3.2	0.0130	0.00	4.00	5500	0.00	u_{kr}

algemene staafgegevens (eenheden in mm)

h	196	Wz	454589	Iz	4.E+07
b	71	A	13916		

Toetsingsregel uiterste grenstoestand

$$\frac{\sigma_{m,0,d,1}}{f_{m,0,d,lang}} + \frac{\max(\sigma_{m,0,d,3} \dots \sigma_{m,0,d,4})}{f_{m,0,d,kort}} = 0.55 < 1$$

waarin:

$f_{m,0,d,lang}$	=	14.11 N/mm^2	opneembare buigspanning lang	$f_{rep} / \gamma_m * k_{mod} * k_h$
$f_{m,0,d,kort}$	=	17.14	opneembare buigspanning kort	$f_{rep} / \gamma_m * k_{mod} * k_h$

Toetsingsregel bruikbaarheidsgrenstoestand

$u_{tot} = u_{el} + u_{kr}$	=	13.7 mm		
$u_{bij} = u_{tot} - u_{on}$	=	5.9		
$u_{eind} = u_{tot} - u_{ze}$	=	13.7		
$u_{bij} = 0,003 * lt$	=	12.0	u.c. = 0.49	< 1.0
$u_{eind} = 0,004 * lt$	=	16.0	u.c. = 0.86	< 1.0

Balk	HL1	71	196 mm voor	lt =	4 m	voldoet
Rg;rep	1.15 kN		½ grep lt			
Rq;rep	1.73		½ grep lt			



Sempronius Adviesburo

7.2 Houtskelet bouwwallen

Stijl- en regelwerk

Het regelwerk wordt gedimensioneerd op belastingsgeval: eigen gewicht + windbelasting

Permanente belasting

plattendak	0.48	*	1.20	*	0.61	=	0.35 kN
houtskeletbouw gevel	0.50	*	2.50	*	0.61	=	0.76
						G_{rep}	= 1.11 kN

veranderlijke belasting

winddruk wanden			0.52	*	0.61	=	0.32 kN/m
windonderdruk			0.20	*	0.61	=	0.12
						q_{rep}	= 0.44 kN/m

belastingcombinaties voor uiterste grenstoestand:

$P_{d;1}$	1.34 kN	$\gamma_{fg;1} \cdot G_{rep}$	
$q_{d;2}$	0.66	$\gamma_{fq} \cdot q_{rep}$	
$P_{d;1}$	1.34 kN		axiale puntlast, permanent rekenwaarde
$M_{d;y}$	0.51 kNm	$1/8 q_{d;2} l_t^2$	buigend moment in y-richting, sterke as
		waarin:	
		$q_{d;2}$	0.66 kN/m
		l_t	2.50 m
$M_{d;z}$	0.00 kNm		buigend moment in z-richting, zwakke as

kolom afmeting	46	96 mm
kniklengte $l_{k;y}$		2500 mm
$l_{k;z}$		0
klimaatklasse	2	k_{mod} 0.60
$f_{m;0,rep}$	24.00 N/mm ²	
$f_{c;0,k}$	21.00	
$E_{0,05}$	11000.00	elasticiteitsmodulus
γ_m	1.20	materiaalfactor
β_c	0.20	massiefhout
l_y	90.21	i_y 27.71 mm
l_z	0.00	i_z 13.28 mm

$\sigma_{c;0,d}$	0.30 N/mm ²	N_d / A	rekenwaarde drukspanning
$\sigma_{m;d,y}$	7.26	$M_{d;y} / W_y$	rekenwaarde buigspanning
$\sigma_{m;d,z}$	0.00	$M_{d;z} / W_z$	rekenwaarde buigspanning

De rekenwaarden voor de buig- en druksterkte zijn:

$f_{m,k}$	12.00 N/mm ²	$k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_m$
$f_{c;0,k}$	10.50 N/mm ²	$k_{mod} \cdot f_{c;0,k} / \gamma_m$

De rekenwaarde van de kniksterkte van de staaf wordt berekend aan de hand van

knikkrommen voor massief hout:

$\sigma_{c,crit}$	13.34 N/mm ²	$p^2 E_{0,05} / \lambda_{rel}^2$
l_{rel}	1.25	$(f_{c;0,k} / \sigma_{c,crit})^{0.5}$
k	1.36	$0.5 (1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0.5)) + \lambda_{rel}^2$
k_c	0.53	$1 / (k + (k^2 - \lambda_{rel}^2))$

u.c.	0.66 < 1.0	$\sigma_{c;0,d} / k_c \cdot f_{c;0,k} + \sigma_{m;d} / f_{m,k}$
------	------------	---



Semperius Adviesburo

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

u_{bij} 5.97 mm $5 \cdot q_{rep} \cdot l_t^4 / 384 \cdot E \cdot I_x$
waarin:
E 1.10E+04 N/mm² elasticiteitsmodulus hout
I_y 3391488 mm⁴ traagheidsmoment ligger

u_{Cbij} 0.72 < 1.0 $u_{bij} / u_{eis,bi}$

waarin:

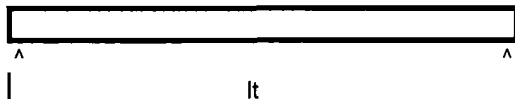
$u_{eis,bij}$ 8.33 mm 1/300 l_t

Kies stijl- en regelwerk	46	96 mm, h.o.h.	0.61	m
--------------------------	----	---------------	------	---

8 STAALCONSTRUCTIE

8.1 Liggers

Ligger SL1



l_t 8.20 m

permanente belasting

schuindak	1.34	*	5.87	=	7.89 kN/m
1ste verdiepingsvloer	1.85	*	5.87	=	10.87
metselwerk	2.00	*	4.50	=	9.00
ligger				=	1.42
				$g_{;rep}$	= 29.18 kN/m

veranderlijke belasting

1ste verdiepingsvloer	2.50	*	1.00	*	5.87	=	14.68 kN/m
					$q_{;rep}$	=	14.68 kN/m

belastingcombinaties voor uiterste grenstoestand:

qd;1	57.04 kN/m	$\gamma_{f,g} \cdot g_{;rep} + \gamma_{f,q} \cdot q_{;rep}$
qd;2	39.39	$\gamma_{f,g} \cdot g_{;rep}$

Toetsing uiterste grenstoestand

u.c. 0.93 < 1.0 $M_{d;max} / (M_{d;u} \cdot \omega_{kip})$

waarin:

$M_{d;max}$	479.39 kNm	$0.125 \cdot q_{e;max;rep} \cdot l_t^2$	rekenwaardemoment
$M_{d;u}$	563.91 kNm	$n \cdot W_x \cdot f_{y;d}$	opneembaarmoment
		waarin:	
		$W_{x;el}$ 2399635 mm ³	weerstandsmoment
		$f_{y;d}$ 235.00 N/mm ²	toelaatb. staalspanning S235
		n 1.00	aantal liggers
ω_{kip}	0.91	kipfactor voor ongesteunde lengte	2733.333 mm
$R_{d;max}$	233.85 kN	$0.5 \cdot q_{e;max;rep} \cdot l_t$	oplegreactie

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

U_{on}	18.94 mm	$5 \cdot g_{rep} \cdot l_t^4 /$	384	$E \cdot I_x \cdot n$
U_{bij}	9.53 mm	$5 \cdot q_{rep} \cdot l_t^4 /$	384	$E \cdot I_x \cdot n$
U_{tot}	28.47 mm			

waarin:

E	2.10E+05 N/mm ²	elasticiteitsmodulus staal
I_x	431934384 mm ⁴	traagheidsmoment ligger

$U.C_{bij}$	0.58 < 1	$U_{bij} / U_{eis,bij}$
$U.C_{eind}$	0.41 < 1	$U_{eind} / U_{eis,eind}$

waarin:

U_{eind}	13.47 mm	$U_{tot} - U_{ze}$
U_{ze}	15.00 mm	U_{ze}
$U_{eis,bij}$	16.4 mm	0.002 lt
$U_{eis,eind}$	32.8 mm	0.004 lt

Kies	HE360B	toog:	15 mm
Oplegreacties	R_g	119.62 kN	$\frac{1}{2}$ grep lt
	R_q	60.20	$\frac{1}{2}$ grep lt

8.2 Kolommen

Merk	$N_{c,s;d}$	$M_{y,eq,u;s;d}$	l_k	kolom	Staal	u.c	u.c.
	[kN]	[kNm]	[mm]	profiel	kwaliteit	art. 12.3-1	art. 12.3-2
SK1	233.85	14.03	3000	VKK120.10	S235	0.77	0.28



9 STEENCONSTRUCTIE

9.1 Bepaling opleglengten

Berekening opleglengte volgens NEN 6790:2005 art 11.4

$$F_d / \gamma_m \leq F_{d,u}$$

waarin:

F_d is de rekenwaarde van de oplegkracht

$F_{d,u}$ is rekenwaarde van de opneembare kracht is $c_{br} \cdot f'_d \cdot A_{br}$

γ_m is modelfactor

f'_d	3.73 N/mm ²	Baksteen
γ_m	1.3	modelfactor

na omwerking formule:

$$A_{br} = \gamma_m \cdot F_d / f'_d$$

Omschrijving	oplegreactie	A_{br}	profiel	opleg	opleglengte
			breedte	lengte	gekozen
		kN	mm ²	mm	mm
ligger SL1	233.85	81502	300	272	270

9.2 Bepaling draagvermogen

wand	l	h	e_0	e_0 / h	λ	c	N'd	N'u;d	N'd / N'u;d
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	$\rho \cdot l / h$		kN	[kN/m]	u.c. < 1.0
tpv SL1	2630	220	10.00	0.05	11.95	0.62	233.85	455.68	0.51

waarin:

e_0 max. van $M_{o,d} / N'_{d}$; $1/300 \cdot l$; 10mm, oplegging op Nevima Bouwilt type N80

c zie tabel 8 NEN 6790:2005

ρ 1 voor tweezijdig gesteunde wanden

N'd rekenwaarde optredende belasting

N'u;d rekenwaarde opneembare belasting

b 900 mm breedte metselwerk

f'_d 3.73 N/mm² toelaatbare drukspanning metselwerk

f'_d 1.67 toelaatbare drukspanning gasbetonblokken

f'_d 0.45 toelaatbare drukspanning foamglass

10 RESULTATEN

Algemeen

Spuwers

aantal 1
afmeting 60 100 mm (h*b)
hoogte bovendakvlak 20 mm

Funderingsconstructie

strook S1 b = 0.50 m
Minimale gronddekking op de funderingsstroken gerekend vanaf aanlegniveau is 0.60 m
Benodigde gronddruk 40.12 kg/cm² in het werk (laten) controleren, voor aanvang van de werkzaamheden

Betonconstructie

Funderingsstroken

stroken dik 150 mm
onderwapening #Ø6-150

Poeren

poeren, dik 200.00 mm
onderwapening #Ø10-150

Vloeren

begane grondvloer, dik 150 mm
krimpwapening #Ø6-100

Houtconstructie

Liggers

Platdak	46	146 mm	h.o.h. max	610 mm
Balk HL1	71	196 mm		

Houtskeletbouw wanden

stijl- en regelwerk	46	96 mm	h.o.h. max	610 mm
---------------------	----	-------	------------	--------

Staalconstructie

Liggers

SL1	HE360B
-----	--------

Kolommen

SK1	VKK120.10
-----	-----------

Toog[mm]	Staalkwaliteit	ongesteunde lengte[mm]
15	S235	2733

N.B. Stalen liggers opspanning brengen volgens aangegeven toog met hard houten wiggen en daarna ondersabelen.

Steenconstructie

SL1	opleglengte	270 mm
-----	-------------	--------

Opleggingen op Nevima Bouwwilt type N80

Legenda toegepaste uitzonderingsgrondslagen

In dit document zijn gegevens geanonimiseerd op grond van:

Wet	Artikel	Omschrijving	Pagina's
Wet open overheid	Art. 5.1 lid 2 sub e	De eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer	1, 3