

De Groot Vroomshoop
Bouwsystemen B.V.

Adres Zwolsekanaal 36
7681 ED Vroomshoop

Post Postbus 31
7680 AA Vroomshoop

T +31 (0)546 666 333
F +31 (0)546 666 444

E info@degrootvroomshoop.nl
I www.degrootvroomshoop.nl

werk: **Landschapslodge 4P en 6P
Duinweg 7
Hellevoetsluis**

werknr: **TR415135**

STATISCHE BEREKENING BOVENBOUW

status: **omgevingsvergunning**

onderdeel:

- houtconstructie
- staalconstructie
- fundering

van toepassing:

- Eurocode 0: NEN-EN 1990(Grondslagen)
- Eurocode 1: NEN-EN 1991(Belastingen)
- Eurocode 2: NEN-EN 1992(Beton)
- Eurocode 3: NEN-EN 1993(Staal)
- Eurocode 5: NEN-EN 1995(Hout)
- Eurocode 7: NEN-EN 1997(Geotechniek)

datum: 12 januari 2016

opgesteld: ing. R.Lummen

aantal: 15 bladen
constr.schema bl 5a en 5b
bijlage ---

INHOUDSOPGAVE:

- algemeen	blad 3
- utgangspunten/belastingen	blad 4
- materiaaleigenschappen	blad 5
- constructieschema dak	blad 5a
- constructieschema vloer/fundering	blad 5b
- platte daken	blad 6
- balklaag platdak	blad 6
- randbalk kopzijde tpv pui	blad 7
- randbalk langzijde tpv pui	blad 8
- randbalk tpv binnenwanden	blad 8
- dragende binnenwanden	blad 9
- stalen kolommen	blad 10
- begane grondvloer	blad 11
- balklaag vloer	blad 11
- vloerbeschot veranda	blad 12
- balklaag veranda	blad 13
- stabiliteit	blad 14

Algemeen:**Omschrijving bouwwerk:**

Het betreft het realiseren van Landschapslodges aan de Duinweg te Hellevoetsluis.

Het platdak bestaat uit houten dakpanelen, ondersteund door houten wanden en stalen kolommen.

De buitengevels en binnenwanden zijn prefab hsb-elementen.

De begane grondvloer bestaat uit houten vloerpanelen.

Toegepaste normen:

Voor de rekenbelastingen van constructie onderdelen zijn de volgende normen van toepassing:

- Eurocode 0:NEN-EN 1990 (Grondslagen);
- Eurocode 1:NEN-EN 1991 (Belastingen);
- Eurocode 2:NEN-EN 1992 (Beton);
- Eurocode 3:NEN-EN 1993 (Staal);
- Eurocode 5:NEN-EN 1995 (Hout);
- Eurocode 7:NEN-EN 1997 (Geotechniek).

Uitgangspuntendocumenten:

- bestektekeningen Schipper Douwes Architectuur
-

Indeling gebouw:

- categorie A: woon- en verblijfsruimte/logiesfunctie
- ontwerplevensduur: 50 jaar $\phi_t = 1.0$
- gevolgklasse: CC1
- betrouwbaarheidsklasse: RC1

Toegepaste materialen:

- houtkwaliteit: C24
- staalkwaliteit: S235
- betonkwaliteit: S275 (kokerprofielen)
- betonstaal: C55/67
- steen: B500
- --

project: **Landschapslodges te Hellevoetsluis**
 off.nr. **TR415135**
 d.d. **12 januari 2017**
 constructeur: **ing. R.Lummen**

UITGANGSPUNTEN

NEN-EN 1991-1-1 Algemene belastingen

A. woon- en verblijfsruimte Gevolgklasse CC2 Ontwerplevensduur: 50 jaar

belastingfactor ugt (STR) $\gamma_f; g = 1.20$ $\gamma_f; q = 1.50$
 belastingfactor bgt (STR) $\gamma_f; g = 1.0$ $\gamma_f; q = 1.0$

Belastingen:

dak:	dakbedekking	=	0,10	kN/m ²				
	beschot + isol.	=	0,10	kN/m ²				
	balklaag + div.	=	0,10	kN/m ²				
	multiplan plafondplaat	=	0,15	kN/m ²				
	perm. bel	P_{g;rep}	=	0,45	kN/m²	$\alpha =$	0,0	°
	sneeuw	S_{k;rep}	=	0,70	kN/m ²			
		$\alpha =$	0	°	$\mu_1 =$	0,80	$\mu_2 =$	0,80
	wind	Q_{p;rep}	=	0,60	kN/m ²			
		windgebied 2		onbebouwd		$h =$	2,75	m
		<i>Bepaling uit- en inwendige drukcoëfficiënten volgens NEN 1991-1-1 Hfst. 7.</i>						
	verandelijke bel.	g_{k;rep}	=	1,00	kN/m ²	$\psi_1 =$	0,00	
	puntlast	Q_{k;rep}	=	1,50	kN	$\psi_2 =$	0,00	
						$\psi_3 =$	0,00	

beg.grondvloer:	multiplan vloerplaat	=	0,15	kN/m ²				
	balklaag + isol.	=	0,15	kN/m ²				
	diversen	=	0,15	kN/m ²				
	perm. bel	P_{g;rep}	=	0,45	kN/m²			
	li.sch wanden	Q_{k;rep}	=	0,50	kN/m ²			
	opgelegde bel.	g_{k;rep}	=	1,75	kN/m ²			
		$\sum g_{k;rep}$	=	2,25	kN/m ²	$\psi_1 =$	0,40	
						$\psi_2 =$	0,50	
	puntlast	Q_{k;rep}	=	3,0	kN	$\psi_3 =$	0,30	

| hsb-gevel met beglazing/beplating **g_{;rep}** = 0,50 kN/m²

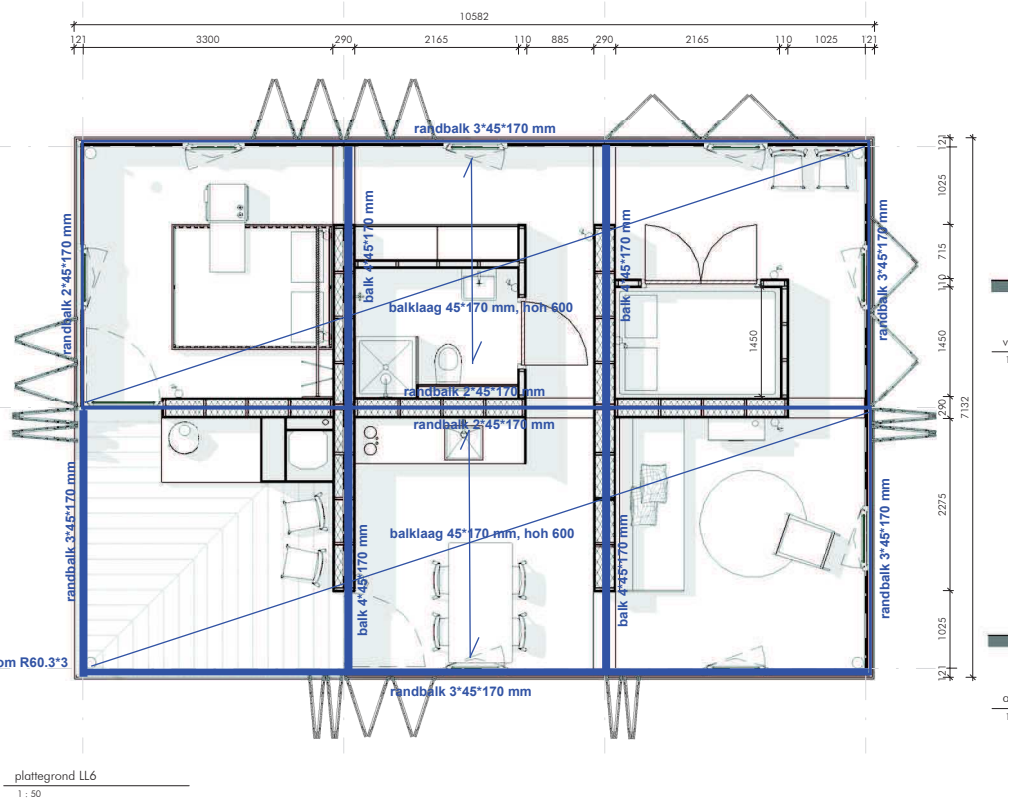
MATERIAALEIGENSCHAPPEN:

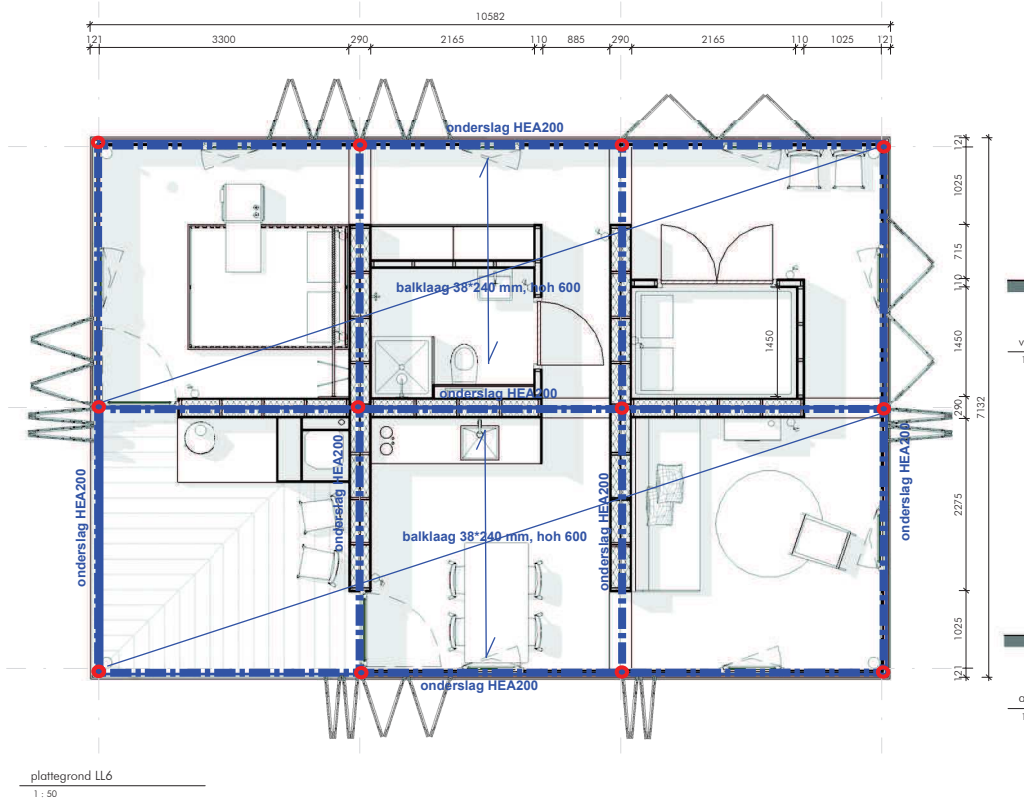
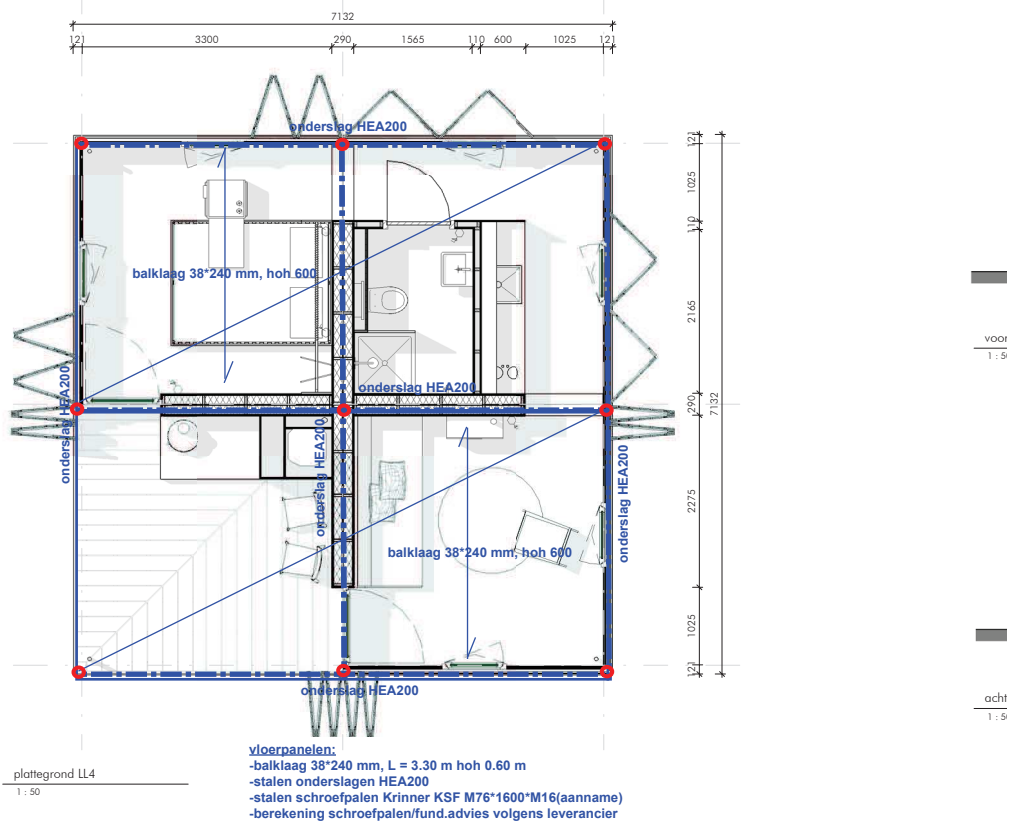
constructiehout:

NEN-EN 1995-1-1 Houtconstructies:				
klimaatklasse 1				k_{mod}
belastingduurklasse:	blijvend	=		0,50
	lang	=		0,50
	middellang	=		0,65
	kort	=		0,8
	zeer kort	=		1,1
materiaalfactor u.l.s. :	Y_m	=		1,3
materiaalfactor b.g.t. :	Y_m	=		1.0
Materiaal				
hout: sterkteklasse	=		C24	
$f_{m,0;rep}$	=		24	N/mm ²
$f_{c,0;rep}$	=		21	N/mm ²
$f_{v,0;rep}$	=		2,5	N/mm ²
$E_{0;ser;rep}$	=		11000	N/mm ²
$E_{0;u;rep}$	=		7400	N/mm ²
$f_{c,90;rep}$	=		2,5	N/mm ²
$f_{t,90;rep}$	=		0,5	N/mm ²
kruipfactor:	belastingduurklasse I			: $\psi_{kr} = 1$
	belastingduurklasse III			: $\psi_{kr} = 0$

inlands eiken:

NEN-EN 1995-1-1 Houtconstructies:				
klimaatklasse 1				k_{mod}
belastingduurklasse:	blijvend	=		0,50
	lang	=		0,50
	middellang	=		0,65
	kort	=		0,8
	zeer kort	=		1,1
materiaalfactor u.l.s. :	Y_m	=		1,3
materiaalfactor b.g.t. :	Y_m	=		1.0
Materiaal				
hout: sterkteklasse	=		C20	
$f_{m,0;rep}$	=		20	N/mm ²
$f_{c,0;rep}$	=		19	N/mm ²
$f_{v,0;rep}$	=		2,2	N/mm ²
$E_{0;ser;rep}$	=		9500	N/mm ²
$E_{0;u;rep}$	=		6400	N/mm ²
$f_{c,90;rep}$	=		2,3	N/mm ²
$f_{t,90;rep}$	=		0,5	N/mm ²
kruipfactor:	belastingduurklasse I			: $\psi_{kr} = 1$
	belastingduurklasse III			: $\psi_{kr} = 0$





PLATTE DAKEN:

- prefab dakpanelen ca. 3.45*3.45 m
- balklaag 45*170 mm, Lt = 3.30 m, hoh 0.61 m
- ligger aan kopzijde dakpaneel (tpv pui): 3*45*170 mm
- ligger aan langszijde dakpaneel (tpv pui): 3*45*170 mm
- randligger tpv oplegging binnenwand: 2*45*170 mm

Balklaag 45*170 mm , Lt = 3.30 m hoh 0.61 m:

BEREKENING DAKLIGGER OP 2 STEUNPUNTEN										V2.2
b (balk) :	45	mm	A	=	77	cm ²	Hout kw:	C24	keuze	
h (balk) :	170	mm	W _y	=	217	cm ³	Gevolg Klasse :	CC2	keuze	
L Oversp :	3,30	0,00	0,00	I _y	=	1,84E+03	Klim.kl :	1	keuze	
L _{Kip} :	0,15	m	k _h	=	1,00	fac	Belasting:	boven	keuze	
L _{Kip,wi} :	3,30	m	k _{def}	=	0,6	fac	Steunen:	boven	keuze	
g _{eg,k} :	0,45	kN/m ² (excl eg)	kmod	=	0,9	fac	ψ ₀	=	0	
s _{k,sn,rep} :	0,70	kN/m ² (basis)	C _(sn)	=	0,8	fac	ψ ₁	=	0,2	(t.b.v. brand)
q _{p,wi,rep} :	0,60	kN/m ² (basis)	C _(pi)	=	-0,7	fac	ψ ₂	=	0	(t.b.v. kruip)
q _{k,vb,rep} :	1,00	kN/m ² (10m ²)	C _(pe)	=	-0,3	fac	Ref.per :	50	jaar	
Hoh afst :	0,61	m	Hoogte	=	3	fac	ψ _{t,sn}	=	1,00	fac NEN-EN 1991-1-3 bijl.D
N _{eg,k} :	0,00	kN	Y _g	=	1,35	fac (6.10.a)	ψ _{t,wi}	=	1,00	fac NEN-EN 1991-1-4 4.2-4
N _{vb,k} :	0,00	kN	Y _g	=	1,20	fac (6.10.b)	ψ _{t,vb}	=	1,00	fac 1990: bijl.A1.1
			Y _g	=	1,50	fac (6.10.b)	UC _{max,uls}	=	0,49	
Controle Uiterste grenstoestand: NEN 1995-1-1:2005+C1:2006										
M _{d(6.10.b)} =	1,76	kNm	(kmod = 0,90)	σ _{m,0;d}	=	8,10	N/mm ²	<	f _{m,0;wd}	= 16,62 N/mm ² UC : 0,49
			art 6.3.2. vgl.6.23	σ _{c,0;d} / ((k _{cy} * f _{c,0;d}) + σ _{m,y;d} / f _{m,y;d})	=	0,00 / (0,586*14,54) + 8,10 / 16,62 =				UC : 0,49
			art 6.3.2. vgl.6.24	σ _{c,0;d} / ((k _{cz} * f _{c,0;d}) + k _m * (σ _{m,y;d} / f _{m,y;d}))	=	0,00 / (1,022*14,54) + (0,7*8,10) / 16,62 =				UC : 0,34
M _{d,kip} =	1,76	kNm	art 6.3.3. vgl.6.33	(lef = 475mm ; σ _{m,crit} = 144,75 N/mm ² ; λ _{rel} = 0,41 ; k _{crit} = 1,000)						
				σ _{m,d}	=	8,10	N/mm ²	<	k _{crit} * f _{m,d}	= 16,62 N/mm ² UC : 0,49
M _{wi,op} =	-0,36	kNm	art 6.3.3. vgl.6.33	σ _{m,d}	=	1,67	N/mm ²	<	k _{crit} * f _{m,d}	= 13,41 N/mm ² UC : 0,12
V _{d,max} =	2,13	kN	art.6.1.7. vgl.6.13	τ _d	=	0,42	N/mm ²	<	f _{v,d}	= 1,73 N/mm ² UC : 0,24
M _{d(6.10.a)} =	0,57	kNm	(kmod = 0,60)	σ _{m,0;d}	=	2,65	N/mm ²	<	f _{m,0;wd}	= 11,08 N/mm ² UC : 0,24
			art 6.3.2. vgl.6.23	σ _{c,0;d} / ((k _{cy} * f _{c,0;d}) + σ _{m,y;d} / f _{m,y;d})	=	0,00 / (0,586*9,69) + 2,65 / 11,08 =				UC : 0,24
			art 6.3.2. vgl.6.24	σ _{c,0;d} / ((k _{cz} * f _{c,0;d}) + k _m * (σ _{m,y;d} / f _{m,y;d}))	=	0,00 / (1,022*9,69) + (0,7*2,65) / 11,08 =				UC : 0,17
M _{d,kip} =	0,57	kNm	art 6.3.3. vgl.6.33	(lef = 475mm ; σ _{m,crit} = 144,75 N/mm ² ; λ _{rel} = 0,41 ; k _{crit} = 1,000)						
				σ _{m,d}	=	2,65	N/mm ²	<	k _{crit} * f _{m,d}	= 11,08 N/mm ² UC : 0,24
V _{d,max} =	0,70	kN	art.6.1.7. vgl.6.13	τ _d	=	0,14	N/mm ²	<	f _{v,d}	= 1,15 N/mm ² UC : 0,12
Controle Bruikbaarheidsgrenstoestand: NEN 1990-1-1 en 1995-1-1										Controle veld 1
u _{eg,on} =	2,4	mm	u _{bijk}	=	4,0	mm	<	0.004L	13,2	mm UC : 0,31
u _{vb,ins} =	2,6	mm	toog:u _c	=	0	mm	<	(u _{kruip} =	1,4	mm)
			u _{net,fin}	=	6,4	mm	<	0.004 L	13,2	mm UC : 0,49

Randbalk aan kopzijde dakpaneel (tpv pui): 3*45*170 mm , Lt = 3.30 m hoh 3.30/2 = 1.65 m:

- extra gewicht uit schuifpui: $g_{rep} = 2.50 \cdot 0.50 = 1.25 \text{ kN/m}$

- reken randligger op $g_{rep} = (1.65 \cdot 0.45(\text{e.g.}) + 2.50 \cdot 0.50(\text{gvl})) / 1.65 = 1.21 \text{ kN/m}^2$

BEREKENING DAKLIGGER OP 2 STEUNPUNTEN											V2.2		
b (balk) :	135	mm	A	=	230	cm ²	Hout kw:	C24		keuze			
h (balk) :	170	mm	W _y	=	650	cm ³	Gevolg Klasse :	CC2		keuze			
L Oversp :	3,30	0,00	l _y	=	5,53E+03	cm ⁴	Klim.kl :	1		keuze			
L Kip	0,15	m	k _h	=	1,00	fac	Belasting:	boven		keuze			
L Kip:wi	0,61	m	k _{def}	=	0,6	fac	Steunen:	boven		keuze			
g _{eg,k}	1,21	kN/m ² (excl eg)	kmod	=	0,9	fac	ψ ₀	=	0				
s _{k,sn,rep}	0,70	kN/m ² (basis)	C _(sn)	=	0,8	fac	ψ ₁	=	0,2	(t.b.v. brand)			
q _{p,wi,rep}	0,60	kN/m ² (basis)	C _(pi)	=	-0,7	fac	ψ ₂	=	0	(t.b.v. kruip)			
q _{k,vb,rep}	1,00	kN/m ² (10m²)	C _(pe)	=	-0,3	fac	Ref.per	=	50	jaar			
			Hoogte	=	3	fac	ψ _{t,sn}	=	1,00	fac NEN-EN 1991-1-3 bijl.D			
Hoh afst :	1,65	m	Y _a	=	1,35	fac (6.10.a)	ψ _{t,wi}	=	1,00	fac NEN-EN 1991-1-4 4.2-4			
N _{eg,k}	0,00	kN	Y _a	=	1,20	fac (6.10.b)	ψ _{t,vb}	=	1,00	fac 1990: bijl.A1.1			
N _{vb,k}	0,00	kN	Y _a	=	1,50	fac (6.10.b)	UC _{max,uls}	=	0,63				
Controle Uiterste grenstoestand: NEN 1995-1-1:2005+C1:2006													
M _{d(6.10.b)} =	6,82	kNm	(kmod = 0,90)	σ _{m,0;d}	=	10,48	N/mm ²	<	f _{m,0;u;d}	=	16,62	N/mm ²	UC : 0,63
			art 6.3.2. vgl.6.23	σ _{c,0;d} / ((k _{cy} * f _{c,0;d}) + σ _{m,y;d} / f _{m,y;d})				=	0,00 / (0,586*14,54) + 10,48 / 16,62 =			UC : 0,63	
			art 6.3.2. vgl.6.24	σ _{c,0;d} / ((k _{cz} * f _{c,0;d}) + km * (σ _{m,y;d} / f _{m,y;d}))				=	0,00 / (1,049*14,54) + (0,7*10,48) / 16,62 =			UC : 0,44	
M _{d,kip}	6,82	kNm	art 6.3.3. vgl.6.33	(lef = 475mm ; σ _{m,crit} = 1302,72 N/mm2 ; λ _{rel} = 0,14 ; k _{crit} = 1,000)									
				σ _{m,d}	=	10,48	N/mm ²	<	k _{crit} x f _{m,d}	=	16,62	N/mm ²	UC : 0,63
M _{wi,op}	0,57	kNm	art 6.3.3. vgl.6.33	σ _{m,d}	=	0,88	N/mm ²	<	k _{crit} x f _{m,d}	=	16,62	N/mm ²	UC : 0,05
V _{d,max}	8,26	kN	art.6.1.7. vgl.6.13	τ _d	=	0,54	N/mm ²	<	f _{v,d}	=	1,73	N/mm ²	UC : 0,31
M _{d(6.10.a)} =	3,88	kNm	(kmod = 0,60)	σ _{m,0;d}	=	5,97	N/mm ²	<	f _{m,0;u;d}	=	11,08	N/mm ²	UC : 0,54
			art 6.3.2. vgl.6.23	σ _{c,0;d} / ((k _{cy} * f _{c,0;d}) + σ _{m,y;d} / f _{m,y;d})				=	0,00 / (0,586*9,69) + 5,97 / 11,08 =			UC : 0,54	
			art 6.3.2. vgl.6.24	σ _{c,0;d} / ((k _{cz} * f _{c,0;d}) + km * (σ _{m,y;d} / f _{m,y;d}))				=	0,00 / (1,049*9,69) + (0,7*5,97) / 11,08 =			UC : 0,38	
M _{d,kip}	3,88	kNm	art 6.3.3. vgl.6.33	(lef = 475mm ; σ _{m,crit} = 1302,72 N/mm2 ; λ _{rel} = 0,14 ; k _{crit} = 1,000)									
				σ _{m,d}	=	5,97	N/mm ²	<	k _{crit} x f _{m,d}	=	11,08	N/mm ²	UC : 0,54
V _{d,max}	4,70	kN	art.6.1.7. vgl.6.13	τ _d	=	0,31	N/mm ²	<	f _{v,d}	=	1,15	N/mm ²	UC : 0,27
Controle Bruikbaarheidsgrenstoestand: NEN 1990-1-1 en 1995-1-1											Controle veld 1		
u _{eg,on}	5,4	mm	u _{bijk}	=	5,6	mm	<	0.004L	13,2	mm		UC : 0,42	
u _{vb,ins}	2,3	mm	toog:u _c	=	0	mm	<	(u _{kruip} =	3,2	mm)			
			u _{net,fin}	=	10,9	mm	<	0.004 L	13,2	mm		UC : 0,83	

- aanvullende controle ivm bruikbaarheid schuifpui:

u_{bijk} = 5.6 mm < 10 mm (prak. doorbuigingseis)

Randbalk aan langsijde dakpaneel (tpv pui): 3*45*170 mm , Lt = 3.30 m hoh 0.61/2 = 0.30 m:

- extra gewicht uit schuifpui: $g;rep = 2.50 \cdot 0.50 = 1.25 \text{ kN/m}$

- reken randligger op $g;rep = (0.30 \cdot 0.45(e.g) + 2.50 \cdot 0.50(gvl)) / 0.30 = 4.62 \text{ kN/m}^2$

BEREKENING DAKLIGGER OP 2 STEUNPUNTEN											V2.2			
b (balk) :	90	mm	A	=	153	cm ²	Hout kw:	C24		keuze				
h (balk) :	170	mm	W _y	=	434	cm ³	Gevolg Klasse :	CC2		keuze				
L Oversp :	3,30	0,00	l _y	=	3,68E+03	cm ⁴	Klim.kl :	1		keuze				
L Kip :	0,15	m	k _h	=	1,00	fac	Belasting:	boven		keuze				
L Kip,wi :	3,30	m	k _{def}	=	0,6	fac	Steunen:	boven		keuze				
g _{eg,k} :	4,62	kN/m ² (excl eg)	kmod	=	0,9	fac	ψ ₀	=	0					
S _{k,sn,rep} :	0,70	kN/m ² (basis)	C _(sn)	=	0,8	fac	ψ ₁	=	0,2	(t.b.v. brand)				
Q _{p,wi,rep} :	0,60	kN/m ² (basis)	C _(pi)	=	-0,7	fac	ψ ₂	=	0	(t.b.v. kruip)				
Q _{k,vb,rep} :	1,00	kN/m ² (10m²)	C _(pe)	=	-0,3	fac	Ref.per :	50	jaar					
Hoh afst :	0,30	m	Hoogte	=	3	fac	ψ _{1,sn}	=	1,00	fac NEN-EN 1991-1-3 bijl.D				
N _{eg,k} :	0,00	kN	Y _a	=	1,35	fac (6.10.a)	ψ _{1,wi}	=	1,00	fac NEN-EN 1991-1-4 4.2-4				
N _{vb,k} :	0,00	kN	Y _a	=	1,20	fac (6.10.b)	ψ _{1,vb}	=	1,00	fac 1990: bijl.A1.1				
			Y _a	=	1,50	fac (6.10.b)	UC _{max,uls}	=	0,56					
Controle Uiterste grenstoestand: NEN 1995-1-1:2005+C1:2006														
M _{d(6.10.b)} =	3,00	kNm	(kmod = 0,90)	σ _{m,0;d}	=	6,92	N/mm ²	<	f _{m,0;u;d}	=	16,62	N/mm ²	UC : 0,42	
			art 6.3.2. vgl.6.23	σ _{c,0;d} / (K _{cy} * f _{c,0;d}) + σ _{m,y;d} / f _{m,y;d}	=	0,00 / (0,586*14,54) + 6,92 / 16,62 =						UC : 0,42		
			art 6.3.2. vgl.6.24	σ _{c,0;d} / (K _{cz} * f _{c,0;d}) + km * (σ _{m,y;d} / f _{m,y;d})	=	0,00 / (1,043*14,54) + (0,7*6,92) / 16,62 =						UC : 0,29		
M _{d,kip}	=	3,00	kNm	art 6.3.3. vgl.6.33	(lef = 475mm ; σ _{m,crit} = 578,99 N/mm2 ; λ _{rel} = 0,20 ; k _{crit} = 1,000)									
				σ _{m,d}	=	6,92	N/mm ²	<	k _{crit} x f _{m,d}	=	16,62	N/mm ²	UC : 0,42	
M _{wi,op}	=	1,43	kNm	art 6.3.3. vgl.6.33	σ _{m,d}	=	3,29	N/mm ²	<	k _{crit} x f _{m,d}	=	16,62	N/mm ²	UC : 0,20
V _{d,max}	=	3,64	kN	art.6.1.7. vgl.6.13	τ _d	=	0,36	N/mm ²	<	f _{v,d}	=	1,73	N/mm ²	UC : 0,21
M _{d(6.10.a)} =	2,69	kNm	(kmod = 0,60)	σ _{m,0;d}	=	6,20	N/mm ²	<	f _{m,0;u;d}	=	11,08	N/mm ²	UC : 0,56	
			art 6.3.2. vgl.6.23	σ _{c,0;d} / (K _{cy} * f _{c,0;d}) + σ _{m,y;d} / f _{m,y;d}	=	0,00 / (0,586*9,69) + 6,20 / 11,08 =						UC : 0,56		
			art 6.3.2. vgl.6.24	σ _{c,0;d} / (K _{cz} * f _{c,0;d}) + km * (σ _{m,y;d} / f _{m,y;d})	=	0,00 / (1,043*9,69) + (0,7*6,20) / 11,08 =						UC : 0,39		
M _{d,kip}	=	2,69	kNm	art 6.3.3. vgl.6.33	(lef = 475mm ; σ _{m,crit} = 578,99 N/mm2 ; λ _{rel} = 0,20 ; k _{crit} = 1,000)									
				σ _{m,d}	=	6,20	N/mm ²	<	k _{crit} x f _{m,d}	=	11,08	N/mm ²	UC : 0,56	
V _{d,max}	=	3,26	kN	art.6.1.7. vgl.6.13	τ _d	=	0,32	N/mm ²	<	f _{v,d}	=	1,15	N/mm ²	UC : 0,28
Controle Bruikbaarheidsgrenstoestand: NEN 1990-1-1 en 1995-1-1											Controle veld 1			
u _{eg,on}	=	5,6	mm	u _{bijk}	=	4,0	mm	<	0.004L	13,2	mm	UC : 0,30		
u _{vb,ins}	=	0,6	mm	toog:u _c	=	0	mm		(u _{kruip}	=	3,3	mm)		
				u _{net,fin}	=	9,6	mm	<	0.004 L	13,2	mm	UC : 0,72		

- aanvullende controle ivm bruikbaarheid schuifpui:

u_{bijk} = 4.0 mm < 10 mm (prak. doorbuigingseis)

controle randbalk, tpv oplegging binnenwand: 2*45*170 mm

- uitkraging boven deurkozijn: Lt ≈ 1.00 m

$g;rep = 3.30/2 * 0.45 = 0.74 \text{ kN/m}$

$Mg;rep = 0.5 * 0.74 * 1.0^2 = 0.37 \text{ kNm}$

$p;rep = 3.30/2 * 1.00 = 1.65 \text{ kN/m}$

$Mp;rep = 0.5 * 1.65 * 1.0^2 = 0.83 \text{ kNm}$

$F;rep = 3.30/2 * 2.50 * 0.5(pui) = 2.06 \text{ kNm}$

$MF;rep = 1.00 * 2.06 = 2.06 \text{ kNm}$

$Md = 1.2 * 0.37 + 1.5 * (0.83 + 2.06) = 4.78 \text{ kNm}$

$\sigma_{m,s;d} = 4780 * 6 / (9.0 * 17^2) = 11.0 \text{ N/mm}^2 < 16.62$

$u = (0.37 + 0.83) * 10^6 * 1000^2 / (4 * 11000 * 1/12 * 90 * 170^3) = 0.7 \}$ $\Sigma u = 5.8 \text{ mm} < 0.008L = 8 \text{ mm}$

$u = 2.06 * 10^6 * 1000^2 / (3 * 11000 * 1/12 * 90 * 170^3) = 5.1 \}$

DRAGENDE BINNENWANDEN:

- stijl en regelwerk 30*120 mm, L_{buc} = 2.50 m, hoh 0.61 m

stijl en regelwerk 30*120 mm, L_{buc} = 2.50 m, hoh 610 mm:

$$N_{g,rep} = 3.30/2 * 0.61 * 0.45 = 0.45 \text{ kN}$$

$$N_{p,rep} = 3.30/2 * 0.61 * 1.00 = 1.01 \text{ kN}$$

BEREKENING GEVELSTIJL OP 2 STEUNPUNTEN										V1.3				
b (balk) :	30	mm	A	=	36	cm ²	Hout kw:	C24	keuze					
h (balk) :	120	mm	W _y	=	72	cm ³	Gevolg Klasse :	CC2	keuze					
L Oversp :	2,50	0,00	I _y	=	432	cm ⁴	Klim.kl :	1	keuze					
L Kip;dr :	0,15	m	k _h	=	1,05	fac	Belasting:	boven	keuze					
L Kip;zu :	0,15	m	k _{def}	=	0,6	fac	Steunen:	boven	keuze					
L Glas :	1,00	m	kmod	=	0,9	fac								
q p _{wi,rep} :	0,60	kN/m ² (basis)	C _(pe)	=	-0,5	0,8	ψ ₀	=	0					
			C _(pi)	=	-0,2	0,3	ψ ₁	=	0,2	(t.b.v. brand)				
			(Wingebied 2, onbebouwd, h = 3 m)				ψ ₂	=	0	(t.b.v. kruip)				
Hoh afst :	0,61	m	Y _g	=	1,35	fac (6.10.a)	Ref.per :	50	jaar					
N _{eg;k} :	0,45	kN	Y _g	=	1,20	fac (6.10.b)	ψ _{t,wi}	=	1,00	fac NEN-EN 1991-1-4 4.2-4				
N _{vb;k} :	1,01	kN	Y _g	=	1,50	fac (6.10.b)	UC _{max,uls}	=	0,47					
Controle Uiterste grenstoestand: NEN 1995-1-1:2005+C1:2006														
M _{d(6.10.b)} =	0,47	kNm	(kmod = 0,90)	σ _{m;0;d}	=	6,53	N/mm ²	<	f _{m;0;u;d}	=	17,37	N/mm ²	UC : 0,38	
			art 6.3.2. vgl.6.23	σ _{c;0;d} /((K _{cy} * f _{c;0;d}) + σ _{m;y;d} /f _{m;y;d})	=	0,57	/(0,529*14,54)+6,53/16,62=					UC : 0,47		
M _{d,kip}	=	0,47	kNm	art 6.3.2. vgl.6.24	σ _{c;0;d} /((K _{cz} * f _{c;0;d}) + km * (σ _{m;y;d} /f _{m;y;d}))	=	0,57	/(1,001*14,54)+(0,7*6,53)/16,62=				UC : 0,31		
			art 6.3.3. vgl.6.33	(lef = 375mm ; σ _{m,crit} = 115,44 N/mm2 ; λ _{rel} = 0,46 ; k _{crit} = 1,000)										
M _{wi,op}	=	-0,30	kNm	art 6.3.3. vgl.6.33	σ _{m;d}	=	6,53	N/mm ²	<	k _{crit} x f _{m;d}	=	16,62	N/mm ²	UC : 0,39
				(lef = 2190mm ; σ _{m,crit} = 19,77 N/mm2 ; λ _{rel} = 1,10 ; k _{crit} = 0,734)										
V _{d,max}	=	0,75	kN	art.6.1.7. vgl.6.13	σ _{m;d}	=	4,16	N/mm ²	<	k _{crit} x f _{m;d}	=	12,19	N/mm ²	UC : 0,34
				τ _d	=	0,31	N/mm ²	<	f _{vd}	=	1,73	N/mm ²	UC : 0,18	
Controle Bruikbaarheidsgrenstoestand: NEN 1990-1-1 en 1995-1-1										Controle veld 1				
U _{wi,jns}	=	2,7	mm	U _{bijk}	=	2,7	mm	<	0.004L	10,0	mm	UC : 0,27		
			U _{glas}	=	0,5	mm	<	0.0028L	2,8	mm	UC : 0,18			

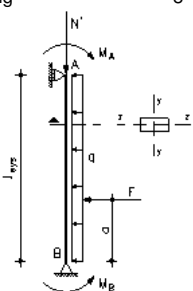
STALEN KOLOMMEN:

STALEN Ø60,3*3 mm: stalen kokers kwaliteit S275

-stalen kolommen, $L_{buc} = 2.50$ m

$$N_{g,rep} = 3.30/2 * 3.30/2 * 0.45 = 1.23 \text{ kN}$$

$$N_{p,rep} = 3.30/2 * 3.30/2 * 1.00 = 2.73 \text{ kN}$$

Project: Lodges				Werknr.: TR413154				Bladnr.: 1			
Stalen kolom (berekening stalen kolommen, warmgewalste buizen en kokers)											
Algemene gegevens											
profiel	HFB60,3x3		kwaliteit	S235 JRG2		gevolgklasse	CC2				
systeemplengte l_{sys}	2,50 m		kniklengte $l_{y,eff}$	2,50 m		referentieperiode	50 jaar				
ongesteunde lengte l_{kip}	2,50 m		kniklengte $l_{z,eff}$	2,50 m		max. uitbuiging	1/300 $\cdot l_{sys}$				
In twee richtingen geschoord raamwerk doch gevoelig voor torsieknik ($w_{kip}<1$)						max. uitbuiging	8 mm				
Belastingen, statisch bepaald											
G_{rep}	y-y	z-z	Q_{rep}	y-y	z-z						
$\gamma_{f,g}$	1,20		$\gamma_{f,q}$	1,50							
N'_g	1,2	kN	N'_q	2,7	kN	ψ	1				
e	30	mm				ψ_1	1,00				
q_g	0,0	0,0 kN/m	q_q	0,0	0,0 kN/m	0					
F_g	0,0	0,0 kN	F_q	0,0	0,0 kN	a	0,00 m				
$M_{A;s,g}$	0,0	0,0 kNm	$M_{A;s,q}$	0,0	0,0 kNm						
$M_{B;s,g}$	0,0	0,0 kNm	$M_{B;s,q}$	0,0	0,0 kNm						
											
Krachtenverdeling eerste-orde elastisch											
fundamentele combinaties 1, NEN6702 art. 5.2											
N'_d	y-y	z-z	$M_{A;s;d}$	y-y	z-z	$M_{mid;s;d}$	y-y	z-z	$M_{max;s;d}$	y-y	z-z
	5,7	kN		0,2	0,0 kNm		0,1	0,0 kNm		0,2	0,0 kNm
Q_d	0,0	0,0 kN/m	$M_{B;s;d}$	0,0	0,0 kNm	$V_{mid;s;d}$	-0,1	0,0 kN	$V_{x;s;d}$	-0,1	0,0 kN
F_d	0,0	0,0 kN	$V_{A;s;d}$	-0,1	0,0 kN	$M_{a;s;d}$	0,0	0,0 kNm	x	2,50	2,50 m
			$V_{B;s;d}$	0,1	0,0 kN	$V_{a;s;d}$	0,1	0,0 kN	$M_{equ;s;d}$	0,1	0,0 kNm
Knikstabiliteit , art. 12.1											
F_E	y-y	z-z	λ_e	y-y	z-z	λ	y-y	z-z	kromme	y-y	z-z
	74	74 kN		93,9	93,9		123,2	123,2	a	a	
α_k	0,21	0,21	λ_0	0,20	0,20	λ_{rel}	1,31	1,31	ω_{buc}	0,46	0,46
Kipstabiliteit , art. 12.2											
tussen twee gaffels											
l_{kip}	2,50 m		ζ	1,32		ω_{kip}	1,00				
β	0,00		λ_{rel}	1,27		ω_{kip}	1,00	(gewijzigd naar eigen inzicht)			
Fundamenteel 1											
Toetsing van de doorsnede , art. 11.2 en 11.3											
A	y-y	z-z	M_{max}	y-y	z-z	B	y-y	z-z			
11.2-3	0,04		11.2-3	0,05		11.2-3	0,05				
11.2-5	0,07	0,00	11.2-5	0,07	0,00	11.2-5	0,00	0,00			
11.2-10	0,00	0,00	11.2-10	0,00	0,00	11.2-10	0,00	0,00			
11.3-17	0,08	(0,07 + 0,01)	11.3-17	0,25	(0,07 + 0,18)						
Knikstabiliteit , art. 12.1.1 en 12.3.1											
12.3-3	0,10		Kipstabiliteit , art. 12.2				Rotatiecapaciteit , art. 12.3.1.2.3				
12.3-4	0,11	(0,11 + 0,00)	12.2-3 0,07				12.3-10 geen eis				
12.3-5	0,16	(0,11 + 0,05)	Torsiestabiliteit , art. 12.1.2 en 12.3.2				Torsieknikstabiliteit , art. 12.1.3 en 12.3.3				
12.3-6	0,16	(0,11 + 0,05)	12.1.2 geen eis				12.1.3 geen eis				
Doorbuiging , volgens de mechanica											
incidentele combinatie											
U_{bij}	y-y	z-z	U_{eind}	y-y	z-z	U_{totaal}	y-y	z-z	totaal	u.c.	u.c.
Q_{rep}	0,0	0,0 mm	Q_{rep}	0,0	0,0 mm	U_{bij}	0,7	0,0	0,7 mm	0,08	0,00
F_{rep}	0,0	0,0 mm	F_{rep}	0,0	0,0 mm	$U_{bij,max}$	8,3	8,3	8,3 mm		
$M_{A,rep}$	0,7	0,0 mm	$M_{A,rep}$	1,0	0,0 mm	$U_{eind,y}$	1,0	0,0	1,0 mm	0,12	0,00
$M_{B,rep}$	0,0	0,0 mm	$M_{B,rep}$	0,0	0,0 mm	$U_{eind,max}$	8,3	8,3	8,3 mm		0,12
kolom HFB60,3x3 voldoet											
max. u.c. = 0,25											
maatgevend 11.3-17											

BEGANE GRONDVLOEREN:

- prefab vloerpanelen ca. 3.45*3.45 m
- balklaag vloer: 38*240 mm, Lt = 3.30 m, hoh 0.61 m
- vloerbeschoot veranda: d;min = 20 mm, Lt = 0.40 m (Inlands Eiken, C20)
- balklaag veranda 38*240 mm, Lt = 3.30 m, hoh 0.40 m (Inlands Eiken, C20)

Balklaag vloer: 38*240 mm , Lt = 3.30 m hoh 0.61 m:

BEREKENING VLOERLIGGER OP 2 STEUNPUNTEN										V2.3					
b (balk) :	38	mm	A	=	91	cm ²	Hout kw:	C24	keuze						
h (balk) :	240	mm	W _y	=	365	cm ³	Gevolg Klasse :	CC2	keuze						
L Oversp :	3,45	0,00	0,00	I _y	=	4,38E+03	Klim.kl :	1	keuze						
L _{Kip} :	1,00	m	k _h	=	1,00	fac	Belasting:	boven	keuze						
g _{eg;k} :	0,50	kN/m ² (incl eg)	k _{def}	=	0,6	fac	Steunen:	boven	keuze						
q _{vb;k} :	1,75	kN/m ²	q _{wand;k} :	0,50	kN/m ²		ψ _{1,vb} =	1,00	fac 1990: bijl.A1.1						
F _{vb;k} :	3,0	kN	Beplating 20 mm Underlayment				ψ ₀ =	0,4							
F _{vb;k} :	2,27	kN _(gereduceerd)	k _r =	0,76	fac		ψ ₁ =	0,5	(t.b.v. brand)						
Hoh afst :	0,61	m	Y _g =	1,35	fac (6.10.a)		ψ ₂ =	0,3	(t.b.v. kruip)						
N _{eg;k} :	0,00	kN	Y _g =	1,20	fac (6.10.b)		Ref.per :	50	jaar						
N _{vb;k} :	0,00	kN	Y _g =	1,50	fac (6.10.b)		UC _{max,uls} =		0,81						
Controle Uiterste grenstoestand: NEN 1995-1-1:2005+C1:2006															
M _{d(6.10.b)} =	3,61	kNm	(kmod = 0,80)	σ _{m;0;d} =	9,89	N/mm ²	<	f _{m;0;u;d} =	14,77	N/mm ²	UC : 0,67				
kmod =	0,8	fac	art 6.3.2. vgl.6.23	σ _{c;0;d} /(K _{cy} * f _{c;0;d}) + σ _{m;y;d} /f _{m;y;d}	=	0,00/(0,798*12,92)+9,89/14,77=					UC : 0,67				
			art 6.3.2. vgl.6.24	σ _{c;0;d} /(K _{cz} * f _{c;0;d}) + k _m * (σ _{m;y;d} /f _{m;y;d})	=	0,00/(0,360*12,92)+(0,7*9,89)/14,77=					UC : 0,47				
M _{d,kip} =	3,61	kNm	art 6.3.3. vgl.6.33	(I _{ef} = 1380mm ; σ _m ;crit = 25,17 N/mm2 ; λ _{rel} = 0,98 ; k _{crit} = 0,828)											
V _{d,max} =	4,18	kN	art.6.1.7. vgl.6.13	σ _{m;d} =	9,89	N/mm ²	<	k _{crit} x f _{m;d} =	12,22	N/mm ²	UC : 0,81				
				τ _d =	0,69	N/mm ²	<	f _{v;d} =	1,54	N/mm ²	UC : 0,45				
M _{d(6.10.a)} =	1,84	kNm	(kmod = 0,70)	σ _{m;0;d} =	5,04	N/mm ²	<	f _{m;0;u;d} =	12,92	N/mm ²	UC : 0,39				
kmod =	0,7	fac	art 6.3.2. vgl.6.23	σ _{c;0;d} /(K _{cy} * f _{c;0;d}) + σ _{m;y;d} /f _{m;y;d}	=	0,00/(0,798*11,31)+5,04/12,92=					UC : 0,39				
			art 6.3.2. vgl.6.24	σ _{c;0;d} /(K _{cz} * f _{c;0;d}) + k _m * (σ _{m;y;d} /f _{m;y;d})	=	0,00/(0,360*11,31)+(0,7*5,04)/12,92=					UC : 0,27				
M _{d,kip} =	1,84	kNm	art 6.3.3. vgl.6.33	(I _{ef} = 1380mm ; σ _m ;crit = 25,17 N/mm2 ; λ _{rel} = 0,98 ; k _{crit} = 0,828)											
V _{d,max} =	2,13	kN	art.6.1.7. vgl.6.13	σ _{m;d} =	5,04	N/mm ²	<	k _{crit} x f _{m;d} =	10,69	N/mm ²	UC : 0,47				
				τ _d =	0,35	N/mm ²	<	f _{v;d} =	1,35	N/mm ²	UC : 0,26				
Controle Bruikbaarheidsgrenstoestand: NEN 1990-1-1 en 1995-1-1										Controle veld 1					
u _{eg,on} =	1,2	mm	U _{bijk} =	6,9	mm	<	0.003L	10,4	mm	UC : 0,67					
u _{vb,ins}	5,3	mm	toog:u _c =	0	mm		(u _{kruip} =	1,6	mm)						
f _e =	13,0	Hz	U _{net,fin} =	8,1	mm	<	0.004 L	13,8	mm	UC : 0,59					
Veldmomenten:											Oplegreakties :		Oplegreakties :		Veld 1
M _{eg,k} =	0,45	kNm	R _{eg;1;k} =	0,53	kN		R _{eg;2;k} =	0,53	kN						
M _{vb,k} =	2,04	kNm	R _{vb;1;k} =	2,37	kN		R _{vb;2;k} =	2,37	kN						
M _{veld1;d} =	3,61	kNm	R _{1;d} =	4,18	kN		R _{2;d} =	4,18	kN						
Doorbuigingen			u _{eg;1,on} =	1,17	mm		U _{bijk;1} =	6,91	mm						
u _{kr;1} =	1,65	mm	u _{vb;1;ins} =	5,26	mm		u _{net;1,fin} =	8,07	mm						

Vloerbeschoot veranda: d;min = 20 mm, Lt = 0.40 m (Inlands Eiken, C20)

BEREKENING PLAAT OP 4 STEUNPUNTEN											V2,2
d (plaat) : 20 mm			A = 200 cm ²	Hout kw: C20 keuze							
			W _y = 67 cm ³	Gevolg Klasse : CC2 keuze							
			I _y = 67 cm ⁴	Klim.kl : 2 keuze							
Veld 1 Veld 2 Veld 3			k _h = 1,30 fac	Belasting: boven keuze							
L Oversp : 0,40 0,40 0,40			k _{def} = 0,8 fac	Steunen: boven keuze							
			k _{mod} = 0,8 fac	ψ ₀ = 0,5							
g _{eg,k} : 0,00 kN/m ² (incl eg)			Y _g = 1,35 fac (6.10.a)	ψ ₁ = 0,5 (t.b.v. brand)							
q _{vb,k} : 1,75 kN/m ²			Y _g = 1,20 fac (6.10.b)	ψ ₂ = 0,3 (t.b.v. kruip)							
F _{vb,k} : 1,5 kN (bel.br.= 0,25 m)			Y _q = 1,50 fac (6.10.b)	Ref.per : 50 jaar							
			ψ _{1,vb} = 1,00 fac 1990: bijl.A1.1	UC _{max,uls} = 0,68							
Controle Uiterste grenstoestand: NEN 1995-1-1:2005+C1:2006											
M _{d(6.10.b)} = 0,72 kNm (kmod = 0,80)	σ _{m;0;d} = 10,80 N/mm ²		< f _{m;0;u;d} = 16,00 N/mm ²		UC : 0,68						
V _{d,max} = 9,00 kN art.6.1.7. vgl.6.13	τ _d = 0,68 N/mm ²		< f _{v;d} = 1,35 N/mm ²		UC : 0,50						
M _{d(6.10.a)} = 0,29 kNm (kmod = 0,70)	σ _{m;0;d} = 4,32 N/mm ²		< f _{m;0;u;d} = 10,77 N/mm ²		UC : 0,40						
V _{d,max} = 3,60 kN art.6.1.7. vgl.6.13	τ _d = 0,27 N/mm ²		< f _{v;d} = 1,18 N/mm ²		UC : 0,23						
Controle Bruikbaarheidsgrenstoestand: NEN 1990-1-1 en 1995-1-1											Controle veld 1
u _{eg,on} = 0,0 mm	u _{bijk} = 0,1 mm		< 0.003L		1,2 mm UC : 0,08						
u _{vb,ins} = 0,1 mm	toog:u _c = 0 mm		< (u _{kruip} = 0,0 mm)								
f _e = 781,3 Hz	u _{net,fin} = 0,1 mm		< 0.004 L		1,6 mm UC : 0,05						

Balklaag veranda: 38*240 mm , Lt = 3.30 m hoh 0.40 m(Inlands Eiken, C20):

BEREKENING VLOERLIGGER OP 2 STEUNPUNTEN											V2.3
b (balk) :	38	mm	A	=	91	cm ²	Hout kw:	C20	keuze		
h (balk) :	240	mm	W _y	=	365	cm ³	Gevolg Klasse :	CC2	keuze		
L Oversp :	3,45	0,00	l _y	=	4,38E+03	cm ⁴	Klim.kl :	2	keuze		
L _{Kip} :	0,15	m	k _{th}	=	1,00	fac	Belasting:	boven	keuze		
g _{eg;k} :	0,25	kN/m ² (incl eg)	k _{def}	=	0,8	fac	Steunen:	boven	keuze		
q _{vb;k} :	1,75	kN/m ²	q _{wand;k} :	0,00	kN/m ²		ψ _{1,vb} =	1,00	fac 1990: bijl.A1.1		
F _{vb;k} :	3,0	kN	Bepaling 20 mm C20				ψ ₀ =	0,4			
F _{vb;k} :	1,69	kN _(gereduceerd)	k _r =	0,56	fac		ψ ₁ =	0,5	(t.b.v. brand)		
Hoh afst :	0,40	m	Y _g =	1,35	fac (6.10.a)		ψ ₂ =	0,3	(t.b.v. kruip)		
N _{eg;k} :	0,00	kN	Y _g =	1,20	fac (6.10.b)		Ref.per :	50	jaar		
N _{vb;k} :	0,00	kN	Y _g =	1,50	fac (6.10.b)		UC _{max,uls} =	0,53			
Controle Uiterste grenstoestand: NEN 1995-1-1:2005+C1:2006											
M _{d(6.10.b)} =	2,36	kNm	(kmod = 0,80)	σ _{m,0;d} =	6,48	N/mm ²	< f _{m,0;u;d} =	12,31	N/mm ²	UC : 0,53	
kmod =	0,8	fac	art 6.3.2. vgl.6.23	σ _{c,0;d} /(k _{cy} * f _{c,0;d}) + σ _{m,y;d} /f _{m,y;d}	=	0,00/(0,786*11,69)+6,48/12,31=				UC : 0,53	
			art 6.3.2. vgl.6.24	σ _{c,0;d} /(K _{cz} * f _{c,0;d}) + km * (σ _{m,y;d} /f _{m,y;d})	=	0,00/(1,014*11,69)+(0,7*6,48)/12,31=				UC : 0,37	
M _{d,kip} =	2,36	kNm	art 6.3.3. vgl.6.33	(lef = 615mm ; σ _{m,crit} = 48,84 N/mm ² ; λ _{rel} = 0,64 ; k _{crit} = 1,000)							
				σ _{m,d} =	6,48	N/mm ²	< k _{crit} x f _{m,d} =	12,31	N/mm ²	UC : 0,53	
V _{d,max} =	2,74	kN	art.6.1.7. vgl.6.13	τ _d =	0,45	N/mm ²	< f _{v,d} =	1,35	N/mm ²	UC : 0,33	
Controle Uiterste grenstoestand: NEN 1995-1-1:2005+C1:2006											
M _{d(6.10.a)} =	1,08	kNm	(kmod = 0,70)	σ _{m,0;d} =	2,95	N/mm ²	< f _{m,0;u;d} =	10,77	N/mm ²	UC : 0,27	
kmod =	0,7	fac	art 6.3.2. vgl.6.23	σ _{c,0;d} /(k _{cy} * f _{c,0;d}) + σ _{m,y;d} /f _{m,y;d}	=	0,00/(0,786*10,23)+2,95/10,77=				UC : 0,27	
			art 6.3.2. vgl.6.24	σ _{c,0;d} /(K _{cz} * f _{c,0;d}) + km * (σ _{m,y;d} /f _{m,y;d})	=	0,00/(1,014*10,23)+(0,7*2,95)/10,77=				UC : 0,19	
M _{d,kip} =	1,08	kNm	art 6.3.3. vgl.6.33	(lef = 615mm ; σ _{m,crit} = 48,84 N/mm ² ; λ _{rel} = 0,64 ; k _{crit} = 1,000)							
				σ _{m,d} =	2,95	N/mm ²	< k _{crit} x f _{m,d} =	10,77	N/mm ²	UC : 0,27	
V _{d,max} =	1,25	kN	art.6.1.7. vgl.6.13	τ _d =	0,21	N/mm ²	< f _{v,d} =	1,18	N/mm ²	UC : 0,17	
Controle Uiterste grenstoestand: NEN 1995-1-1:2005+C1:2006											
Controle Bruikbaarheidsgrenstoestand: NEN 1990-1-1 en 1995-1-1											
Controle veld 1											
u _{eg,on} =	0,4	mm	u _{bijk} =	4,2	mm	<	0.003L	10,4	mm	UC : 0,41	
u _{vb,ins} =	3,1	mm	toog:u _c =	0	mm	<	(u _{kruip} = 1,1 mm)				
f _e =	17,0	Hz	u _{net,fin} =	4,6	mm	<	0.004 L	13,8	mm	UC : 0,34	
Controle Bruikbaarheidsgrenstoestand: NEN 1990-1-1 en 1995-1-1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											
Controle veld 1											

controle uitkraging balklaag, tpv uitwendige hoek:

- uitkraging uitwendige hoek: Lt ≈ 1.25 m

$$\begin{aligned}
 g_{\text{rep}} &= 0.40 * 0.50 = 0.20 \text{ kN/m} & Mg_{\text{rep}} &= 0.5 * 0.20 * 1.25^2 = 0.16 \text{ kNm} \\
 p_{\text{rep}} &= 0.40 * 1.75 = 0.70 \text{ kN/m} & Mp_{\text{rep}} &= 0.5 * 0.70 * 1.25^2 = 0.55 \text{ kNm} \\
 F_{\text{rep}} &= 1.69 \text{ kN} & MF_{\text{rep}} &= 1.25 * 1.69 = 2.54 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Md &= 1.2 * 0.16 + 1.5 * 2.54 = 3.99 \text{ kNm} \\
 \sigma_{m;s;d} &= 3990 * 6 / (3.8 * 24^2) = 10.9 \text{ N/mm}^2 < 12.3
 \end{aligned}$$

$$u = (0.16 + 0.55) * 10^6 * 1250^2 / (4 * 9500 * 1 / 12 * 38 * 240^3) = 0.7 \text{ mm} < 0.008L = 10 \text{ mm}$$

STABILITEIT:

- stabiliteit daken dmv bekleding met bovenhuid 18 mm multiplex, en onderhuid 20 mm multiplan
- stabiliteit wanden dmv bekleding met 20 mm multiplan

schijfwerking daken:

$$\begin{aligned} \text{windr. + zuig} & 0.85 * (0.8+0.5) * 0.60 * 2.75/2 = 0.91 \text{ kN/m'} \\ \text{windwr.dak} & 0.02 * 0.60 * (3.45+1.27) = 0.06 \text{ ,, +} \\ H;\text{rep} & = 0.97 \text{ kN/m'} \end{aligned}$$

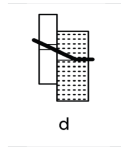
$$\begin{aligned} M_{w;d} &= 0.5 * (1.5 * 0.97) * 3.45^2 = 8.70 \text{ kNm} \quad \} F_{s;d} = 8.70/3.45 = 2.51 \text{ kN/m'} \\ R_{w;d} &= 3.45 * (1.5 * 0.97) = 5.02 \text{ kN} \quad \} F_{s;d} = 5.02/3.45 = 1.46 \text{ kN/m'} \\ \text{maatgevend: } F_{s;d} &= 2.04 \text{ kN/m'} \end{aligned}$$

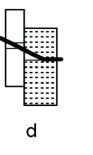
bevestiging dakbeschot 18 mm multiplex dmv houtschroeven Ø5*50 mm, hoh 150 mm

$$F_{v;u;d} = 1.00/0.15 * 1.06 = 7.06 \text{ kN/m'} > 2.51$$

alternatief, nagels Ø2.3*45 mmm, hoh 100 mm

$$F_{v;u;d} = 1.00/0.10 * 0.38 = 3.80 \text{ kN/m'} > 2.51$$

SCHROEF VERBINDINGEN										V2.3
zij hout :	18	mm	d _{nom} :	5	mm	l _{schroef} :	50	mm		
t _{hec} :	18	mm	mm : Multiplex met 450 kg/m ²			f _{h,α1,k} =	25	N/mm ²		
zij hout :	120	mm	mm : C18 met 320 kg/m ²			f _{h,α2,k} =	18	N/mm ²		
a ₁ :	50	mm	maatgevend mechanisme:			f _{ub} =	600	N/mm ²		
n _{rij} :	1	aantal				M _{y,Rk} =	8392	Nmm		
n _{totaal} :	1	aantal				γ _m =	1,3	fac		
α ₁ :	0	graden				k _{mod} =	0,80	fac		
α ₂ :	0	graden				Formules (8.6)				
α _{ax} :	0	graden				Fv;Rk =	7716	N (a)		
Speling:	0	mm				Fv;Rk =	7943	N (b)		
n _{ef;α} =	1,00	eff.				Fv;Rk =	3411	N (c)		
Schroef verbinding enkelsnedig hout-hout (kerndiameter, d = 3,8 mm)						Fv;Rk =	2039	N (d)		
						Fv;Rk =	3540	N (e)		
1 st	schroef	Ø5x50	(8.3.1)			Fv;Rk =	1729	N (f)		
F _{v;d} =	1,06	kN	(Afschuiving)			Pakket=	138	mm		
F _{ax;d} =	0,33	kN	(Schroef draad)			f _{ax,k} =	20,30	N/mm ²		
a ₁ :	50	mm	a _{3;t} :	45	mm	a _{4;t} :	11	mm		
a ₂ :	11	mm	a _{3;c} :	26	mm	a _{4;c} :	11	mm		
Min. hechtlengthe :	22.5	mm								

NAGEL VERBINDINGEN										V2.3
zij hout :	18	mm	d _{nagel} :	2,3	mm	l _{nagel} :	45	mm		
t _{hec} :	18	mm	: Multiplex met 450 kg/m2			f _{h,α1,k} =	132,36	N/mm ²		
zij hout :	120	mm	: C18 met 320 kg/m2			f _{h,α2,k} =	20,44	N/mm ²		
a ₁ :	32	mm	maatgevend mechanisme:			f _{ub} =	600	N/mm ²		
n _{rij} :	1	aantal				M _{y,Rk} =	1570	Nmm		
n _{totaal} :	1	aantal				γ _m =	1,3	fac		
α ₁ :	0	graden				k _{mod} =	0,80	fac		
α ₂ :	0	graden								
Speling:	0	mm				Formules		(8.6)		
n _{ef} =	1,0	eff.				F _v ;R _k =	5480	N (a)		
Nagel verbinding enkelsnedig hout-hout						F _v ;R _k =	5641	N (b)		
						F _v ;R _k =	2370	N (c)		
						F _v ;R _k =	1271	N (d)		
						F _v ;R _k =	2411	N (e)		
						F _v ;R _k =	623	N (f)		
						Pakket =	138	mm		
						d _{kop} :	6	mm		
1 st		nagel	Ø2.3x45	Rond glad		a _{4,t} :	16,1	mm		
F _{v;d} =	0,38	kN	(Afschuiving)			a _{4,c} :	16,1	mm		
F _{ax;d} =	0,10	kN	(8.24)							
a ₁ :	34,5	mm	a _{3,t} :	46	mm					
a ₂ :	16,1	mm	a _{3,c} :	34,5	mm					
Min. hechtlenate :	18.4	mm								

stabiliteitswanden:

- stabiliteit uit binnenwanden bekleed met 20 mm multiplan
- wanden bekleed met 20 mm multiplan, genageld/geschroefd

wind ⊥ voor-/achter-/zijgevels:

$$\begin{aligned}
 \text{windr. + zuig} & 0.85 * (0.8+0.5) * 0.60 * 6.90 * 2.75/2 & = 6.29 \text{ kN} \\
 \text{windwr.dak} & 2 * 0.02 * 0.60 * 9.4 * 9.4 & = 2.12 \text{ ,,} \\
 \text{windwr.gevel} & 2 * 0.02 * 0.60 * 6.90 * 2.75 & = 0.46 \text{ ,,} + \\
 & & \Sigma H_{\text{rep}} = 8.87 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

binnenwanden: enkelzijdig bekleed met 20 mm multiplan

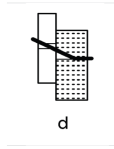
$$\begin{aligned}
 H_d &= 1.5 * 8.87 = 13.31 \text{ kN} \\
 4 \text{ binnenwanden, } L_{\text{netto}} &= 3.45 - 1.03 = 2.40 \text{ m per wand} \\
 H_d &= (13.31/4) / 2.40 = 1.19 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

bevestiging 20 mm multiplan – hsb binnenwanden dmv houtschroeven Ø5*50 mm, hoh 150 mm

$$F_{v;u;d} = 1.00/0.15 * 0.60 = 4.00 \text{ kN/m} > 1.39$$

alternatief, nagels Ø2.3*45 mm, hoh 100 mm

$$F_{v;u;d} = 1.00/0.10 * 0.26 = 2.60 \text{ kN/m} > 1.39$$

SCHROEF VERBINDINGEN										V2.3
zij hout :	20	mm	d _{nom} :	5	mm	l _{schroef} :	50	mm		
t _{hec} :	20	mm	mm : C18 met 320 kg/m ²			f _{h,α1;k} =	18	N/mm ²		
zij hout :	120	mm	mm : C18 met 320 kg/m ²			f _{h,α2;k} =	18	N/mm ²		
a ₁ :	50	mm	maatgevend mechanisme:			f _{ub} =	600	N/mm ²		
n _{rij} :	1	aantal				M _{y,Rk} =	8392	Nmm		
n _{totaal} :	1	aantal				γ _m =	1,3	fac		
α ₁ :	0	graden				k _{mod} =	0,80	fac		
α ₂ :	0	graden				Formules (8.6)				
α _{ax} :	0	graden				F _v ;Rk =	1324	N (a)		
Speling:	0	mm				F _v ;Rk =	7943	N (b)		
n _{eff,α} =	1,00	eff.				F _v ;Rk =	2855	N (c)		
Schroef verbinding enkelsnedig hout-hout (kerndiameter, d = 3,8 mm)						F _v ;Rk =	978	N (d)		
						F _v ;Rk =	3000	N (e)		
1 st	schroef	Ø5x50	(8.3.1)			F _v ;Rk =	1359	N (f)		
F _{v;d} =	0,60	kN	(Afschuiving)			Pakket=	140	mm		
F _{ax;d} =	0,36	kN	(Schroef draad)			f _{ax;k} =	20,09	N/mm ²		
a ₁ :	50	mm	a _{3;t} :	45	mm	a _{4;t} :	11	mm		
a ₂ :	11	mm	a _{3;c} :	26	mm	a _{4;c} :	11	mm		
Min. hechtlengthe :	22.5	mm								

NAGEL VERBINDINGEN										V2.3	
zij hout :	20	mm	d _{nagel} :	2,3	mm	l _{nagel} :	45	mm			
t _{hec} :	20	mm	: C18 met 320 kg/m2			f _{h;α1;k} =	20,44	N/mm ²			
zij hout :	120	mm	: C18 met 320 kg/m2			f _{h;α2;k} =	20,44	N/mm ²			
a ₁ :	32	mm	maatgevend mechanisme:			f _{ub} =	600	N/mm ²			
n _{rij} :	1	aantal				M _{y;Rk} =	1570	Nmm			
n _{totaal} :	1	aantal				γ _m =	1,3	fac			
α ₁ :	0	graden				k _{mod} =	0,80	fac			
α ₂ :	0	graden				Formules (8.6)					
Speling:	0	mm				F _{v;Rk} =	940	N (a)			
n _{ef} =	1,0	eff.				F _{v;Rk} =	5641	N (b)			
Nagel verbinding enkelsnedig hout-hout						F _{v;Rk} =	1946	N (c)			
						F _{v;Rk} =	430	N (d)			
						F _{v;Rk} =	2012	N (e)			
						F _{v;Rk} =	465	N (f)			
						Pakket =	140	mm			
						d _{kop} :	6	mm			
1 st	nagel	Ø2.3x45	Rond glad			a _{4;t} :	11,5	mm			
F _{v;d} =	0,26	kN	(Afschuiving)			a _{4;c} :	11,5	mm			
F _{ax;d} =	0,06	kN	(8.24)								
a ₁ :	32,2	mm	a _{3;t} :	34,5	mm						
a ₂ :	11,5	mm	a _{3;c} :	23	mm						
Min. hechtlengthe :	18.4	mm									