

TOELICHTING OP GEMAAKTE BEREKENINGEN

Maken van een dakterras.

Oorspronkelijk plan was om boven het gedeelte Berging/Magazijn een dakterras te maken. Hierbij zou de bestaande stalen ligger op een lager niveau worden aangebracht.

Door BCD is toen een berekening gemaakt om te controleren of de bestaande stalen ligger voldoet.

Aan de constructeur is een IPE 280 opgegeven als bestaande ligger.

Dit bleek niet de juiste afmeting van de ligger te zijn, bij nameten bleek het een IPE 300 te betreffen. uit de berekening blijkt dan een IPE 270 voldoet.

Later zijn de plannen aangepast en is er enkel boven het Magazijn een dakterras toegepast. Gevolg hiervan is dat het door de bestaande IPE 300 te dragen dakvlak kleiner is geworden en voldoet de bestaande ligger.

Zie voor bovenstaande de Constructie berekeningen van BCD van 02-05-2014.

Voor het gerealiseerde dakterras zijn door nieuwe berekeningen gemaakt.
De houten balklaag wordt 71 x 171 met een h.o.h maat van 305 mm.
Als stalen ligger wordt een IPE 300 toegepast.

Zie berekening van 05-01-2016

Behoort bij beschikking	
d.d.	19-02-2016
nr.(s)	ZK16000108
Medewerker Publiekszaken/vergunningen	
	

Constructieberekening

dakterras woning aan de Blauwstraat te Steenbergen

Eigenaar:

Opdrachtgever:

Wegavo Bouwpartner
Molenstraat 77
4698 BB Oud-Vossemeer
Tel.: 0166672297

Adviseur constructies:

Bouwkundig Constructiebureau Dam
Noorddonk 114
4651ZB Steenbergen
Tel.: 0642727601

werknummer: **14-110**

	Eerste uitgave	Revisie A	Revisie B	Revisie C	Revisie D
Datum	2-5-2014				
Auteur					
Opmerking					

Project : dakterras woning te Steenberg
Werknr : 14-110

Inhoudsopgave

<u>omschrijving</u>	<u>pagina</u>
Algemeen	1 - 2
Belastingaannamen	3
Staalconstructies	4 - 6
Controle bestaande ligger (IPE270)	4 - 6
Houtconstructies	7 - 8
Balklaag platdak	7 - 8

Bijlagen:

Bijlage A : Constructieschetsen

Project : dakterras woning te Steenberg
 Werknr : 14-110

Algemeen

NEN-EN1990	Eurocode 0	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN1991	Eurocode 1	Belastingen op constructies
NEN-EN1992	Eurocode 2	Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN1993	Eurocode 3	Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN1994	Eurocode 4	Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
NEN-EN1995	Eurocode 5	Ontwerp en berekening van houtconstructies
NEN-EN1996	Eurocode 6	Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
NEN-EN1997	Eurocode 7	Geotechnisch ontwerp
NEN-EN1998	Eurocode 8	Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies
NEN-EN1999	Eurocode 9	Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies

Gebouwcat. : **A1** woning

ψ-factoren: ψ0 ψ1 ψ2 ξ-factor
 0,4 0,5 0,3 0,89 reductie γ_g volgens NB tabel A1.2(B)

ontwerplevensduur: **50** jaar ==> ψ_t = 1,00
 gevolgklasse: **CC1** ==> K_{FI} = 0,9

Uiterste grenstoestanden:

Bruikbaarheidsgrenstoestanden:

	γ-factoren :			γ-factoren :			
	γ _G	γ _Q	γ _Q	γ _G	γ _Q	γ _Q	
	blijvend	verand.extr.	verand.gelijkt.	blijvend	verand.extr.	verand.gelijkt.	
groep A (EQU)	1,10	1,50	1,50	verg. 6.14b	1,00	1,00	0,40 karakt.
groep B (STR)	1,22	0,00	1,35	verg. 6.15b	1,00	0,50	0,30 frequent
groep B (STR)	1,08	1,35	1,35	verg. 6.16b	1,00	0,00	0,30 quasi-perm.
groep C (GEO)	1,00	1,30	1,30				

Belastingen:	G _{kar}	Q _{k,1}	Q _{k,i}	Q _{freq}	Q _{quasi}	omschrijving c.q. opmerkingen
	permanent	opgelegde belasting				
per m2 grondvlak	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	
Dakterras	0,50	2,50	1,00	1,25	0,75	
dak hellend	0,92	0,28	0,00	0,06	0,00	pannendak, helling = 45 °
wanden	[kN/m ³]	dikte [m]	[kN/m ²]			
hsb / pui	5,00	0,100	0,50			
		b [mm]	h [mm]			

Materialen :

Staal : staalsoort : 1 S235

Hout : klasse : C18
 klimaatklasse : 1

Project : dakterras woning te Steenberg
 Werknr : 14-110

Belastingaannamen

Dakterras hout

belasting per m² :				helling = 0		ontsluitingsweg (j / n) : n	
klasse = A-balkon balkon						dikte [mm]	s.g. [kN/m ³] [kN/m ²]
houten balklaag							0,35
isolatie + dakbedekking							0,15
belasting per m² constructie [kN/m²] :							0,50
	ψ-factoren			Q _{kar}	Q _{freq}	Q _{quasi}	G _{kar}
	ψ0	ψ1	ψ2	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
belasting per m² grondvlak [kN/m²] :	0,4	0,5	0,3	2,50	1,25	0,75	0,50

Project : dakterras woning te Steenberg
 Werknr : 14-110

Staalconstructies

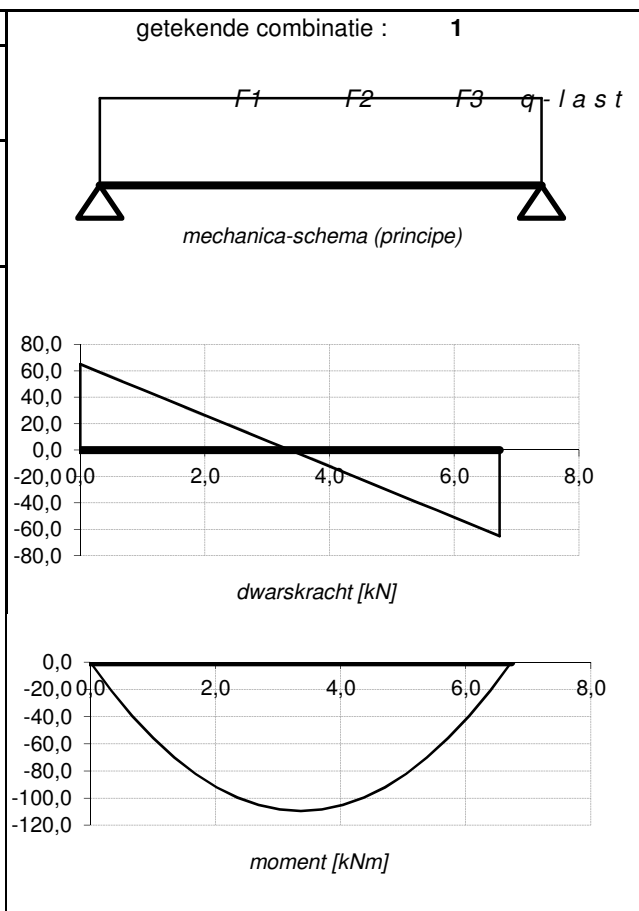
Onderdeel: **Controle bestaande ligger (IPE270)**

overspanning $L_t = 6,73$ m
 schema : 0 twee zijden vrij opgelegd
 q-last ? j (j = ja , n = nee)
 aantal F-lasten : 0 (max. 3 stuks)

q-last :	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q_k				permanent G_k			
			$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$	
Dakterras	1,00	4,50	11,25		5,63	3,38	2,25	2,25		
totaal :			G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	totaal : kN/m
			2,25	2,25	0,00	11,25	0,00	5,63	3,38	
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2										
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50				19,35
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35				8,81
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35				17,62
groep C (GEO) verg. 6.10	1,00				1,30	1,30				16,88
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3										
karakteristiek : verg. 6.14b	1,00				1,00	1,00				13,50
frequent : verg. 6.15b	1,00						1,00			7,88
quasi-blijvend : verg. 6.16b	1,00							1,00		5,63

resultaten

	R_A	R_B	M_{st}	M_v
belastingen				
permanent G	7,6	7,6	0,0	12,7
opgelegd Q	37,9	37,9	0,0	63,7
BGT (omhullend)				
karakteristiek	45,4	45,4	0,0	76,4
frequent	26,5	26,5	0,0	44,6
quasi-blijvend	18,9	18,9	0,0	31,8
UGT (omhullend)				
steunpunt A :				
$R_{A;d,max}$	59,29	kN		
$R_{A;d,min}$	29,64	kN		
$M_{A;d,max}$	0,00	kNm		
$M_{A;d,min}$	0,00	kNm		
ligger :				
$M_{v;d,max}$	99,76	kNm (neerbuigend)		
x_{Mmax}	3,37	m		
$M_{v;d,min}$	0,00	kNm (opbuigend)		
x_{Mmin}	0,00	m		
$V_{d,max}$	59,29	kN		
x_{Vd}	0,00	m		
steunpunt B :				
$R_{B;d,max}$	59,29	kN		
$R_{B;d,min}$	29,64	kN		
$M_{B;d,max}$	0,00	kNm		
$M_{B;d,min}$	0,00	kNm		





Project : dakterras woning te Steenbergen
Werknr : 14-110

doorbuigingsberekening				doorbuiging [mm]				
materiaal :	s	staal						
profiel :	IPE270							
profiel-as :	y	-richting						
kwaliteit :	S235							
I :	5790	cm ⁴						
type :	d	(v = vloer, d = dak)		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> blijvend kort quasi-blijvend kort lang karakt. kort </div>				
lsw steenachtig :	n	(j = ja, n = nee)						
Leff =	6730	mm						
zeeg =	0	mm						
W _{on} =	4,9	mm						
W _{bij} =	24,7	mm	≤ 26,9 mm					
W _{tot,k} =	29,7	mm		E [N/mm ²] =	210000	210000	210000	210000
W _{max} =	29,7	mm	> 26,9 mm	W [mm] =	4,9	12,4	12,4	29,7

Lichte overschrijding akkoord.

doorsnedetoetsing

profiel :	IPE270						
staalsoort :	1	S235					
			γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}	f _y	f _u
			1,0	1,0	1,25	235	360

profielgegevens :	q _{eg}	A	h	b	t _w	t _f	r	h _i	h _w
	[kN/m]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	0,36	4595	270	135	6,6	10,2	15,0	249,6	219,6

zuivere druk :	lijf	tabel 5.2 (blad 1 van 3)		flens	tabel 5.2 (blad 2 van 3)		maatg.	
	c	c / t	grens	klasse	c	c / t	grens	klasse
	219,6	33,3	38,0	2	49,2	4,8	9,0	1
								2

zuivere buiging :	lijf	tabel 5.2 (blad 1 van 3)		flens	tabel 5.2 (blad 2 van 3)		maatg.	
	c	c / t	grens	klasse	c	c / t	grens	klasse
	219,6	33,3	72,0	1	49,2	4,8	9,0	1
								1

L-staal :	druk	tabel 5.2 (blad 3 van 3)				maatg.		
	h	b	h / t	grens	klasse	(b + h) / 2t	grens	klasse
	fout	fout						klasse

buiging	tabel 5.2 (blad 2 van 3)		liggend been op druk? nee				y	maatg.
h	b	flens :	c	c / t	α	grens	klasse	klasse
fout	fout							
Ψ _{el}	k _{σ,el}	lijf :	c	c / t	α	grens	klasse	

ronde buis :	druk en/of buiging		tabel 5.2 (blad 3 van 3)				maatg.	
	d	t	d / t	ε	ε ²	klasse 1	klasse 2	klasse 3
	fout	fout						klasse

Project : dakterras woning te Steenbergen
 Werknr : 14-110

doorsnedetoetsing:

artikel 6.2.5 : buiging tov y-as (sterke as)
 + artikel 6.2.8 : gecombineerd met dwarskracht
 $M_{y,Ed} = 99,76$ kNm

doorsnede klasse	W_y [cm ³]	$M_{c,y,Rd}$ [kNm]
1	484	113,74

u.c. = 0,88

artikel 6.2.6 : dwarskracht tov y-as
 $V_{z,Ed} = 59,29$ kN

doorsnede klasse	A_{vz} [mm ²]	$V_{c,z,Rd}$ [kN]
1	2214	300,43

u.c. = 0,20

artikel 6.2 : elastische toetsing

buigingsas: y
 punt 1 : bk profiel
 punt 2 : flens-lijf
 punt 3 : hart profiel

σ_{Ed} [N/mm ²]	τ_{Ed} [N/mm ²]	f_y / γ_{M0} [N/mm ²]
232,60	0,00	235,0
215,02	35,99	235,0
0,00	43,19	235,0

u.c. = 0,98
 u.c. = 0,91
 u.c. = 0,10

oplegging

wanddikte = 100 mm
 hoogte h_c = 2700 mm
 afstand a_1 = 1000 mm
 afstand a_2 = 0 mm

====> lengte l_{efm} = 1029 mm
 vergrotingsfactor β = 1,20 -
 materiaalfactor γ_m = 1,7 -

type : 1 baksteen
 groep : 1 perforatievolume $\leq 25\%$
 f_k steen = 10 N/mm²
 f_k mortel = M 10 = specie ==> $f_{k,mw}$ = 4,77 N/mm²

====> $f_{d,mw}$ = 2,80 N/mm²

type oplegging : a eindoplegging zonder centreerstrip

profiel : IPE270

b = 135 mm ==> opleglengte > 137 mm

Kies 150mm

Project : dakterras woning te Steenberg
 Werknr : 14-110

Houtconstructies

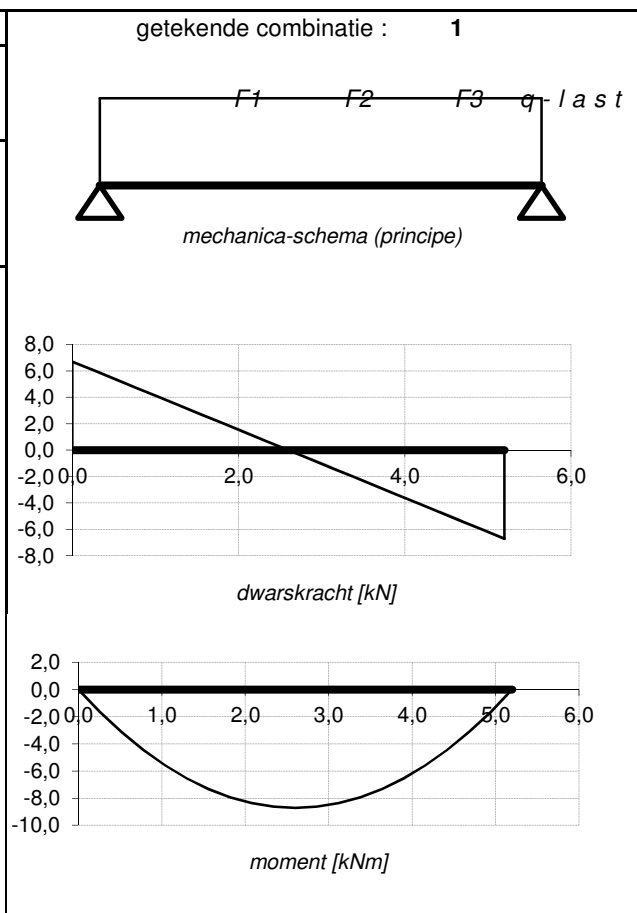
Onderdeel: Balklaag platdak

overspanning $L_t = 5,20$ m
 schema : 0 twee zijden vrij opgelegd
 q-last ? j (j = ja , n = nee)
 aantal F-lasten : 0 (max. 3 stuks)

q-last :	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q_k				permanent G_k			
			$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$	
Dakterras	1,00	0,60	1,50		0,75	0,45	0,30	0,30		
totaal :			G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	totaal : kN/m
			0,30	0,30	0,00	1,50	0,00	0,75	0,45	
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2										
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50				2,58
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35				1,17
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35				2,35
groep C (GEO) verg. 6.10	1,00				1,30	1,30				2,25
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3										
karakteristiek : verg. 6.14b	1,00				1,00	1,00				1,80
frequent : verg. 6.15b	1,00						1,00			1,05
quasi-blijvend : verg. 6.16b	1,00							1,00		0,75

resultaten

	R_A	R_B	M_{st}	M_v
belastingen				
permanent G	0,8	0,8	0,0	1,0
opgelegd Q	3,9	3,9	0,0	5,1
BGT (omhullend)				
karakteristiek	4,7	4,7	0,0	6,1
frequent	2,7	2,7	0,0	3,5
quasi-blijvend	2,0	2,0	0,0	2,5
UGT (omhullend)				
steunpunt A :				
$R_{A;d;max}$	6,11	kN		
$R_{A;d;min}$	3,05	kN		
$M_{A;d;max}$	0,00	kNm		
$M_{A;d;min}$	0,00	kNm		
ligger :				
$M_{v;d;max}$	7,94	kNm (neerbuigend)		
x_{Mmax}	2,60	m		
$M_{v;d;min}$	0,00	kNm (opbuigend)		
x_{Mmin}	5,20	m		
$V_{d;max}$	6,11	kN		
x_{Vd}	0,00	m		
steunpunt B :				
$R_{B;d;max}$	6,11	kN		
$R_{B;d;min}$	3,05	kN		
$M_{B;d;max}$	0,00	kNm		
$M_{B;d;min}$	0,00	kNm		



Project : dakterras woning te Steenbergen
Werknr : 14-110

doorbuigingsberekening				doorbuiging [mm]				
materiaal :	h	hout						
hoogte :	221	mm						
breedte :	95	mm						
kwaliteit :	C18							
I :	8545	cm ⁴						
type :	d	(v = vloer, d = dak)		<p style="text-align: center;">doorbuiging [mm]</p>				
lsw steenachtig :	n	(j = ja, n = nee)						
Leff =	5200	mm						
zeeg =	0	mm						
W _{on} =	3,7	mm						
W _{bij} =	24,1	mm	> 20,8 mm					
W _{tot,k} =	27,9	mm						
W _{max} =	27,9	mm	> 20,8 mm					
				E [N/mm ²]	9000	9000	5625	9000
				W [mm]	3,7	9,3	14,9	22,3

sterktecontrole

vorm : **rh** = rechthoekig
 materiaal : **1** = gezaagd hout
 klimaatklasse : **1** = T ≈ 20 °C, rel. vochtigheid => 65%
 belastingduurkl. : **4** = kort
 sterkteklasse : **C18**

γ_M	k_{mod}	k_{def}
1,3	0,9	0,6

k_m	$k_{h,m}$	$k_{h,t}$	$k_{l,t}$
0,70	1,00	1,10	1,00

breedte = **95** mm
 hoogte = **221** mm

ρ_k [kN/m ³]	A [mm ²]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	G _{mean;k} [N/mm ²]
3,2	20995	773	332	8545	1579	560

f _{m,0;k} [N/mm ²]	f _{v,0;k} [N/mm ²]	f _{t,0;k} [N/mm ²]	f _{t,90;k} [N/mm ²]	f _{c,0;k} [N/mm ²]	f _{c,90;k} [N/mm ²]	E _{0;mean;k} [N/mm ²]	E _{90;mean;k} [N/mm ²]	E _{0,05;k} [N/mm ²]
18	2	11	0,5	18	2,2	9000	300	6000

doorsnedetoetsing :

artikel 6.1.6 : *buiging*

M_{y;d} = **7,94** kNm
 M_{z;d} = **0,00** kNm

$\sigma_{m,y;d}$ [N/mm ²]	$\sigma_{m,z;d}$ [N/mm ²]	f _{m,y;d} = f _{m,z;d} [N/mm ²]	(6.11) u.c. =	0,82
10,27	0,00	12,46	(6.12) u.c. =	0,58

artikel 6.1.7 : *afschuiving*

V_{Ed} = **6,11** kN

τ_d [N/mm ²]	f _{v;d} [N/mm ²]	u.c. =	0,32
0,44	1,38		

Alternatief 38x235 h.o.h. 305mm

Project : dakterras woning te Steenbergen
Werknr : 14-110

Bijlagen

Bijlage A : Constructieschetsen

BCD

BOLWKUNDIG CONSTRUCTIEBUREAU DAM

Datum: mei 2014

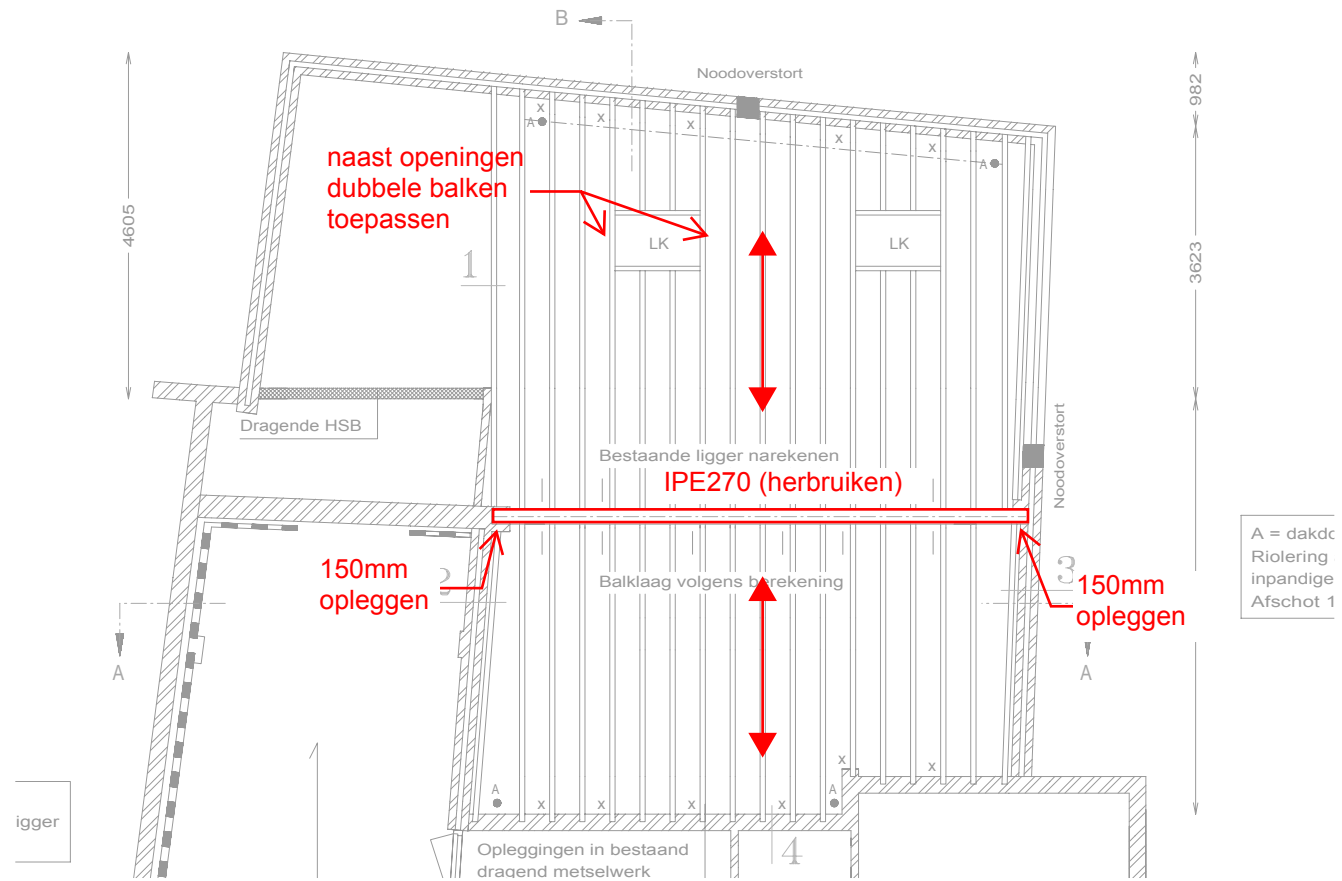
Staalkwaliteit S235

Houtkwaliteit C18

Spanrichting houten balklaag

95x221 h.o.h. 600mm

(alternatief.: 38x235 h.o.h. 305mm)



Berekening stalen balk & balklaag dakterras

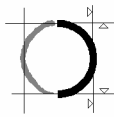
V.r.v.: Bouw- & Adviesburo WeGaVo
 Molenstraat 77
 4698 BB Oud Vossemeer

Berekening Constructie

Berekend door : , BBE BSEng
Gecontroleerd door :
Werknummer : 15048
Datum : 12 maart 2015
Wijziging : 5 januari 2016



Hermesweg 17, Postbus 369 4380 AJ Vlissingen
tel.: 0118-416763 fax: 0118-415566
e-mail: advies@atbwillems.nl



R. WILLEMS

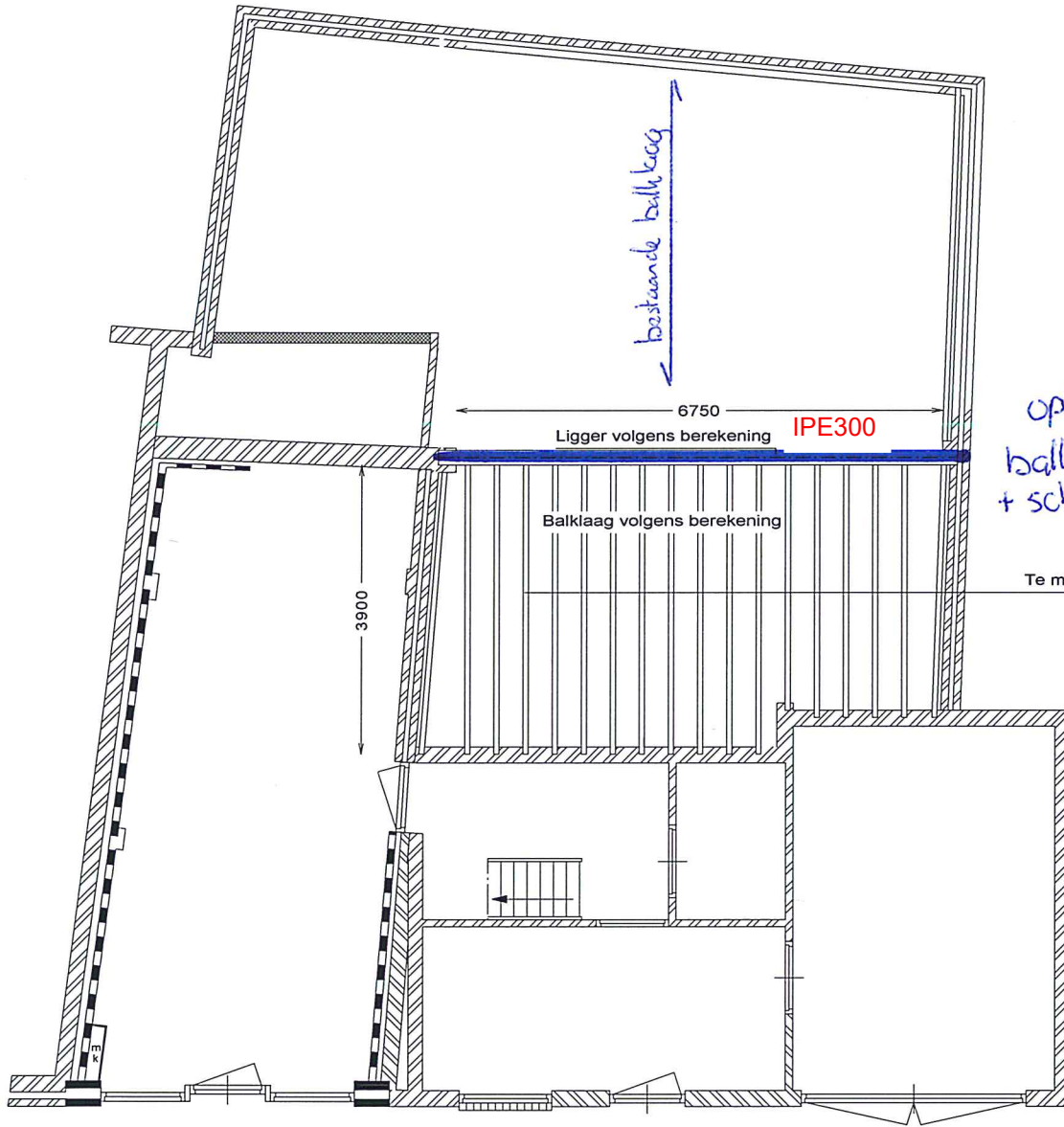
advies- en tekenburo bouwkunde

Hermesweg 17, Postbus 369, 4380 AJ Vlissingen, tel. 0118-416763, fax 0118-415566

project: **Berekening stalen balk & balklaag dakterras** werknummer: 15048

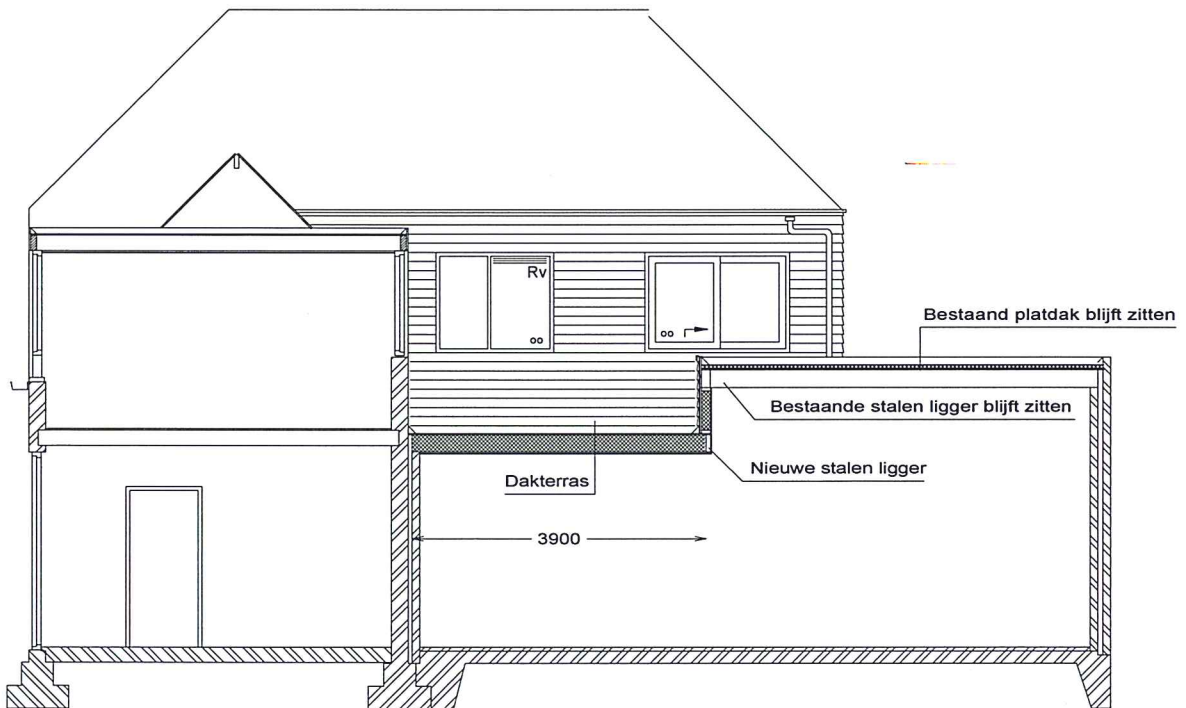
Inhoud

Constructiefplan	blz. 10
Belastingen	blz. 20
Berekening balklaag	blz. 30-34
Berekening stalen balk.....	blz. 40-43
Berekening oplegging balk.....	blz. 50



oplegging 200x150 mm
balk minimaal
+ schotjes ter oplegging

Te maken dakterras





Project: Berekening stalen balk balklaag dakterras Werknummer: 15048

Belastingen NEN-EN

Ontwerplevensduurklasse: 3 Gebouwen en andere gewone constructies
Ontwerplevensduur 50 jaar

Gevolgklasse: CC1 Geringen gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens, en/of kleine of verwaarloosbare economische of sociale gevolgen voor de omgeving

Plat dak (bestaand)

Dakbedekking			=	0.03	
Isolatie	0.07 x	0.5	=	0.035	
Underlayment			=	0.12	
Balklaag			=	0.10	
G			Pg =	0.29	kN/m ²

Categorie: **H** daken

Q	qk	1 kN/m ²	ψ0:	0
Q	Qk	1.5 kN	ψ1:	0
			ψ2:	0

Categorie: sneeuw *sneeuwbelasting*

	s1	0.80
Q	qk	0.56 kN/m ²

Plat dak (nieuw)

Houten vlonder			=	0.35	
Dakbedekking			=	0.03	
Isolatie	0.16 x	0.5	=	0.08	
Underlayment			=	0.12	
Balklaag 71x171 hoh 305 mm			=	0.17	
Plafond			=	0.15	
G			Pg =	0.90	kN/m ²

Categorie: **A3** woon- en verblijfsruimtes balkons

Q	qk	2.5 kN/m ²	ψ0:	0.4
Q	Qk	3 kN	ψ1:	0.5
			ψ2:	0.3

Categorie: sneeuw *sneeuwbelasting*

	s1	0.80
Q	qk	0.56 kN/m ²

Wanden

G	HSB-wand	0.50 kN/m ²
---	----------	-------------------------------

BELASTINGEN OP LIGGER

Ligger 1 0.000-6.950(L)

				perm	var	ψ0	
Plat dak (bestaand)	2.80 x(0.29 +	1.00)=	0.80	0.00	0.00	kN/m ¹
Plat dak (nieuw)	2.00 x(0.90 +	2.50)=	1.80	5.00	1.00	kN/m ¹
HSB-wand	1.00 x	0.50	=	0.50			kN/m ¹
				3.10	5.00		kN/m ¹
				q1	q2		

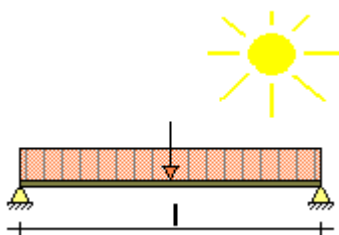
project: Berekening stalen balk &
 balklaag dakterras

onderdeel: Balklaag

werknr: 15048

1. Platdak (NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013)
PROFIELGEGEVENS: HT-GS 71 X 171

Breedte	b	71 mm	Oppervlak	A	12141 mm ²
Hoogte	h	171 mm			
Weerstandsmoment	Wy	3460e+02 mm ³	Traagheidsmoment	I _{tor}	1504e+04 mm ⁴
Weerstandsmoment	Wz	1437e+02 mm ³	Traagheidsmoment	I _y	2958e+04 mm ⁴
			Traagheidsmoment	I _z	5100e+03 mm ⁴
Sterkte klasse		C24			
	f _{m,0,k}	24.0 N/mm ²		f _{c,0,k}	21.0 N/mm ²
	f _{t,0,k}	14.0 N/mm ²		f _{v,0,k}	4.0 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	E _{0;mean}	11000.0 N/mm ²		G _{mean}	690.0 N/mm ²



Klimaatklasse		I		Gamma;M	1.30
	k;h;y	1.00	I (Permanent)	k;mod	0.60
	k;h;z	1.16	II (Lange termijn)	k;mod	0.70
	Beta;c	0.2	III (Middellange termijn)	k;mod	0.80
Ontwerplevensduur		50 Jaar	IV (Korte termijn)	k;mod	0.90
Betrouwbaarheidsklasse		1	V (Onmiddellijk)	k;mod	1.10
l _{sys}		3.900 m	Beschot kwaliteit		C27
hoh afstand	Lt	0.305 m	Beschot dikte		18 mm
Zeeg		0 mm			
Doorbuigingen beschouwen		Ja			
Stootbelasting		Nee			
Reductiefactor spreiding		0.50			

BELASTINGEN
CPROB

Permanent	Eigen gewicht	0.17 kN/m ²	
	Isolatie	0.08 kN/m ²	
	beschot	0.12 kN/m ²	
	plafond	0.15 kN/m ²	
	overig	0.35 kN/m ²	
	Totaal	0.87 kN/m²	
Opgelegd	q;k	2.50 kN/m ²	1.00
	psi (-)_0; psi (-)_1; psi (-)_2	0.40; 0.50;	
		0.30	
	Q;k	3.00 kN	

project: Berekening stalen balk & balklaag dakterras
onderdeel: Balklaag
werknr: 15048

Wind	Winddruk	0.30 kN/m ² 1.00
	Windzuiging	-1.20 kN/m ²
Sneeuw	p_sneeuw	1.40 kN/m ² 1.00
Regenwater	Niveau dhw	0.100 m
Bijzonder	Bijzonder; Fbijz	0.00 kN
	Bijzonder; pbijz	0.00 kN/m ²

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR UITERSTE GRENSTOESTAND (610A + 6.10B)

Fu.C.1	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.22 * 0.87 + 0.54 * 2.50 =$	2.40 kN/m ²
Fu.C.2	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= + 0.90 * 0.87 + 0.54 * 2.50 =$	2.13 kN/m ²
Fu.C.3	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.08 * 0.87 + 1.35 * 2.50 =$	4.31 kN/m ²
Fu.C.4	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{wind_druk} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.08 * 0.87 + 1.35 * 0.30 + 0.54 * 2.50 =$	2.69 kN/m ²
Fu.C.5	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{wind_zuiging} + yQ * Q_{rep}$	$= + 0.90 * 0.87 + 1.35 * (-1.20) + 0.54 * 2.50 =$	0.51 kN/m ²
Fu.C.6	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{sneeuw} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.08 * 0.87 + 1.35 * 1.40 + 0.54 * 2.50 =$	4.18 kN/m ²
Fu.C.7	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{water} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.08 * 0.87 + 1.35 * 1.04 + 0.54 * 2.50 =$	3.69 kN/m ²
Fu.C.8	$p = +yG * G_{rep}$	$= + 1.22 * 0.87 =$	1.05 kN/m ²
	$F = +yQ * F_{rep}$	$= + 0.54 * 3.00 =$	1.62 kN
Fu.C.9	$p = +yG * G_{rep}$	$= + 1.08 * 0.87 =$	0.94 kN/m ²
	$F = +yQ * F_{rep}$	$= + 1.35 * 3.00 =$	4.05 kN
Bi.C.1	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.00 * 0.87 + 0.30 * 2.50 =$	1.62 kN/m ²
Bi.C.2	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{wind_druk} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.00 * 0.87 + 0.20 * 0.30 + 0.30 * 2.50 =$	1.68 kN/m ²
Bi.C.3	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{wind_zuiging} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.00 * 0.87 + 0.20 * (-1.20) + 0.30 * 2.50 =$	1.38 kN/m ²

MAATGEVENDE SNEDEKRACHTEN

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	1.43	1.39	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	1.27	1.24	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	2.56	2.50	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	1.60	1.56	0.00
Fu.C.5	0.00	0.00	0.30	0.30	0.00
Fu.C.6	0.00	0.00	2.48	2.42	0.00
Fu.C.7	0.00	0.00	2.20	2.14	0.00
Fu.C.8	0.00	0.00	2.25	1.40	0.00
Fu.C.9	0.00	0.00	4.61	2.53	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	0.96	0.94	0.00
Bi.C.2	0.00	0.00	1.00	0.97	0.00
Bi.C.3	0.00	0.00	0.82	0.80	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

MAX UC SNEDEKRACHT

project: Berekening stalen balk &
 balklaag dakterras

onderdeel: Balklaag

werknr: 15048

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	0.00	1.39	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	0.00	1.24	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	0.00	2.50	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	0.00	1.56	0.00
Fu.C.5	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00
Fu.C.6	0.00	0.00	0.00	2.42	0.00
Fu.C.7	0.00	0.00	0.00	2.14	0.00
Fu.C.8	0.00	0.00	0.41	1.40	0.00
Fu.C.9	0.00	0.00	1.02	2.53	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	0.00	0.94	0.00
Bi.C.2	0.00	0.00	0.00	0.97	0.00
Bi.C.3	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

REKENSTERKTE

Comb.	Belasting duurklasse	f;m,y,d	f;m,z,d	f;t,0,d	f;c,0,d	f;v,0,d
Fu.C.1	III (Middellange termijn)	14.77	17.15	8.62	12.92	2.46
Fu.C.2	III (Middellange termijn)	14.77	17.15	8.62	12.92	2.46
Fu.C.3	III (Middellange termijn)	14.77	17.15	8.62	12.92	2.46
Fu.C.4	IV (Korte termijn)	16.62	19.30	9.69	14.54	2.77
Fu.C.5	IV (Korte termijn)	16.62	19.30	9.69	14.54	2.77
Fu.C.6	IV (Korte termijn)	16.62	19.30	9.69	14.54	2.77
Fu.C.7	IV (Korte termijn)	16.62	19.30	9.69	14.54	2.77
Fu.C.8	III (Middellange termijn)	14.77	17.15	8.62	12.92	2.46
Fu.C.9	III (Middellange termijn)	14.77	17.15	8.62	12.92	2.46
Bi.C.1	III (Middellange termijn)	14.77	17.15	8.62	12.92	2.46
Bi.C.2	IV (Korte termijn)	16.62	19.30	9.69	14.54	2.77
Bi.C.3	IV (Korte termijn)	16.62	19.30	9.69	14.54	2.77
		N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²

REKENSPANNING

Comb.	sigma;m, y,d	sigma;m, z,d	tau;v,y,d	tau;v,z,d	sigma;c(t ,0,d)
Fu.C.1	4.03	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.2	3.57	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.3	7.23	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.4	4.51	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.5	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.6	7.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.7	6.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.8	4.06	0.00	0.00	0.05	0.00
Fu.C.9	7.30	0.00	0.00	0.13	0.00
Bi.C.1	2.71	0.00	0.00	0.00	0.00
Bi.C.2	2.81	0.00	0.00	0.00	0.00
Bi.C.3	2.31	0.00	0.00	0.00	0.00

project: Berekening stalen balk &
 balklaag dakterras

onderdeel: Balklaag

werknr: 15048

 N/mm² N/mm² N/mm² N/mm² N/mm²
UC DOORSNEDE PER BELASTINGSCOMBINATIE

Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)		4.028 / 14.769 + 0.7 x 0 / 17.152	0.27 Ok
Fu.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)		3.57 / 14.769 + 0.7 x 0 / 17.152	0.24 Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)		7.228 / 14.769 + 0.7 x 0 / 17.152	0.49 Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)		4.513 / 16.615 + 0.7 x 0 / 19.296	0.27 Ok
Fu.C.5	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)		0.855 / 16.615 + 0.7 x 0 / 19.296	0.05 Ok
Fu.C.6	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)		7.001 / 16.615 + 0.7 x 0 / 19.296	0.42 Ok
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)		6.192 / 16.615 + 0.7 x 0 / 19.296	0.37 Ok
Fu.C.8	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)		4.058 / 14.769 + 0.7 x 0 / 17.152	0.27 Ok
Fu.C.8	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz	0.05 / 2.462	0.02 Ok
Fu.C.9	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)		7.303 / 14.769 + 0.7 x 0 / 17.152	0.49 Ok
Fu.C.9	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz	0.126 / 2.462	0.05 Ok
Bi.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)		2.71 / 14.769 + 0.7 x 0 / 17.152	0.18 Ok
Bi.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)		2.811 / 16.615 + 0.7 x 0 / 19.296	0.17 Ok
Bi.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)		2.308 / 16.615 + 0.7 x 0 / 19.296	0.14 Ok

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND

Ka.C.1	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= +1.00 * 0.87 + 0.40 * 2.50 =$	1.87 kN/m ²
Ka.C.2	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= +1.00 * 0.87 + 1.00 * 2.50 =$	3.37 kN/m ²
Ka.C.3	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{wind_druk} + yQ * Q_{rep}$	$= +1.00 * 0.87 + 1.00 * 0.30 + 0.40 * 2.50 =$	2.17 kN/m ²
Ka.C.4	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{wind_zuiging} + yQ * Q_{rep}$	$= +1.00 * 0.87 + 1.00 * (-1.20) + 0.40 * 2.50 =$	0.67 kN/m ²
Ka.C.5	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{sneeuw} + yQ * Q_{rep}$	$= +1.00 * 0.87 + 1.00 * 1.40 + 0.40 * 2.50 =$	3.27 kN/m ²
Ka.C.6	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{water} + yQ * Q_{rep}$	$= +1.00 * 0.87 + 1.00 * 1.04 + 0.40 * 2.50 =$	2.91 kN/m ²
Qu.C.1	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= +1.00 * 0.87 + 0.30 * 2.50 =$	1.62 kN/m ²
Ka.C. (w1)	$p = +yG * G_{rep}$	$= +1.00 * 0.87 =$	0.87 kN/m ²

UC DOORBUIGINGEN PER BELASTINGSCOMBINATIE

L/250	Limiet w;max	15.6 mm	L/333	Limiet w;2+w;3	11.7 mm
E;mean	E;0;ser;d;inst	11000.0 N/mm ²	E;mean / Kdef	E;0;ser;d;cr	18333. N/mm ²
			E-Mod/E;0;ser;d;cr		0.60
Ka.C.(w1)	w;1	2.4 mm		w;c	0.0 mm
Qu.C.1	w;2	2.7 mm			

Comb.	w;3	w;tot	w;max	w;2+w;3	UC(w;max)	UC(w;2+w;3)
Ka.C.1	2.8	8.0	8.0	5.6	0.51	0.47
Ka.C.2	7.1	12.2	12.2	9.8	0.78	0.84
Ka.C.3	3.7	8.9	8.9	6.4	0.57	0.55
Ka.C.4	-0.6	4.6	4.6	2.2	0.30	0.19
Ka.C.5	6.8	12.0	12.0	9.5	0.77	0.81
Ka.C.6	5.8	11.0	11.0	8.5	0.70	0.73
	mm	mm	mm	mm		

MAATGEVENDE KRACHTEN (FU.C.9) MAATGEVENDE DOORBUIGINGEN (KA.C.2)

project: Berekening stalen balk & balklaag dakterras

onderdeel: Balklaag

werknr: 15048

Normaalkracht	Nt;Ed	0.00 kN	Ka.C.(w1)	w;1	2.4 mm
Dwarskracht	Vy;Ed	0.00 kN	Qu.C.1	w;2	2.7 mm
Dwarskracht	Vz;Ed	1.02 kN	Ka.C.2	w;3	7.1 mm
Torsie	Mx;Ed	0.00 kNm		w;tot	12.2 mm
Moment	My;Ed	2.53 kNm		w;max	12.2 mm
Moment	Mz;Ed	0.00 kNm		w;2+w;3	9.8 mm
				Limiet w;max	15.6 mm
				Limiet	11.7 mm
				w;2+w;3	
				UC(w;max)	0.78
				UC(w;2+w;3)	0.84

UITGEVOERDE CONTROLES

Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz	0.569 / 2.462	0.23 Ok
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)		7.303 / 14.769 + 0.7 x 0 / 17.152	0.49 Ok
Doorbuiging	NEN-EN1995#7.2 NEN-EN1990#A1.4		9.8 / 11.7	0.84 Ok
en	.3 (4)			

Ligger gecontroleerd op sterkte en doorbuiging
Ligger Ok

project **Berekening stalen balk & balklaag dakterras**

onderdeel **stalen balk**

projectnr.: **15048**

CONSTRUCTIEGEGEVENS

Projecttype	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
1D-Ligger	1	2	2	3	9

GEWICHTSBEREKENING

Index	Staven	Berekening	Waarde	Eenheden
LR1				
q1	Permanent Ligger 1 Ligger 1 0.000-6.950(L)	3.10	3.10	[kN/m]
q2	Veranderlijk Ligger 1 Ligger 1 0.000-6.950(L)	5.00	5.00	[kN/m]

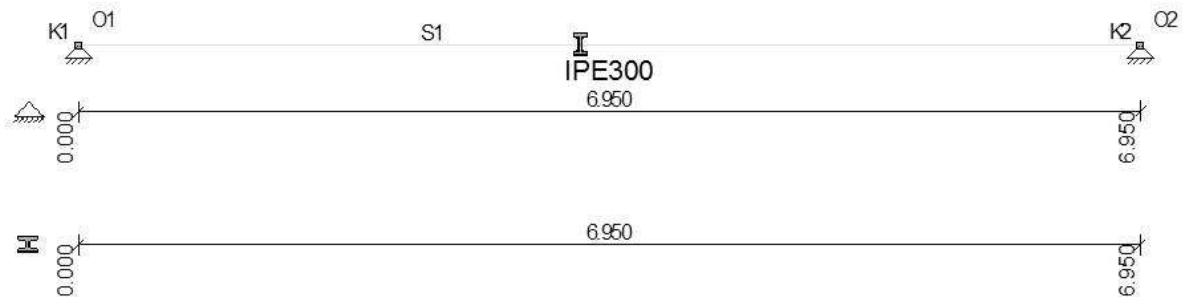
BALKGEOMETRIE

Positie	Profielnaam	Hoek	Traagheidsmoment	Materiaal	E-Modulus	Uitzettingcoeff	Gewicht
0.000 - L(6.950)	IPE300	0	8.3561e-05	S235	2.1000e+08	12.0000e-06	0.42
	m -	°	m4 -		kN/m2	C°m	kN/m

OPLEGGINGEN

Oplegging	Positie	Z	Yr
O1	0.000	vast	vrij
O2	L(6.950)	vast	vrij
-	m	kN/m	kNmrad

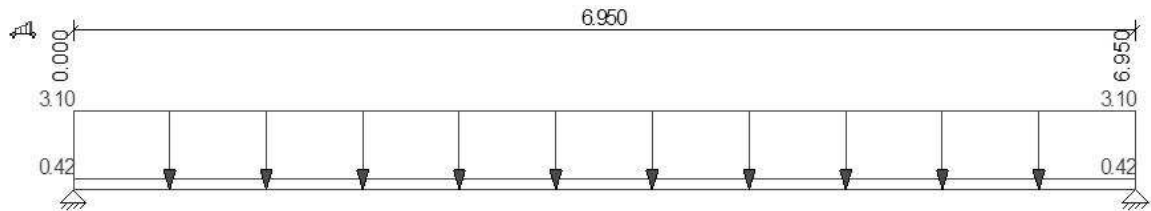
AFB. GEOMETRIE 1



B.G.1: PERMANENT

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaaf of knoop
B.G.1: Permanent						
qG	1.00	1.00	0.000	6.950(L)	Z	S1
q	3.10 (q1)	3.10 (q1)	0.000	6.950(L)	Z	S1
Som lasten	X: 0.00	kN Z: 24.48	kN	m	--	--
-	-	-	m	m	--	--

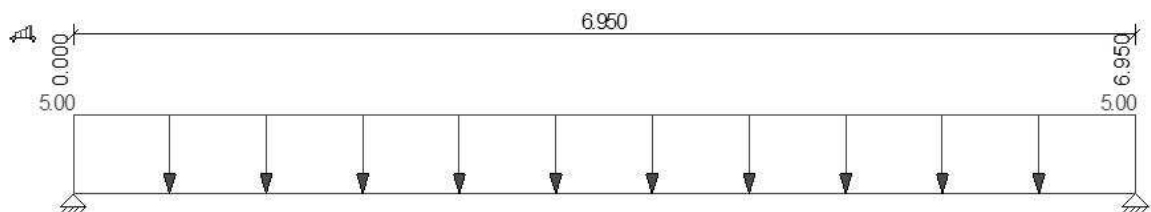
B.G.1: PERMANENT



B.G.2: VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.2: Verdeelde veranderlijke belasting (Generatief)					
q	5.00 (q2)	5.00 (q2)	0.000	6.950(L)	Z S1
Som lasten	X: 0.00	kN Z: 34.75	kN	m	--
-	-	-	m	m	--

B.G.2: VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



LASTENGENERATOR OPTIES

Gebouwtipe: Eengezinswoningen met 1, 2 of 3 bouwlagen

Referentieperiode: 50

Betrouwbaarheidsklasse: 1

Combinatieregels:

NEN-EN 1990 NB.4-A1.2(B) (6.10a+6.10b)

NEN-EN 1990 NB.4-A1.2(B) (6.10a+6.10b)

NEN-EN 1990 (Brand) (6.11 a/b) N.v.t.

FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Permanent	1.08	1.22
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting	1.35	0.54

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C. (w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-

project **Berekening stalen balk & balklaag dakterras**

 onderdeel **stalen balk**

 projectnr.: **15048**

B.G.2.1 Verdeelde veranderlijke belasting - 0.40 1.00

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

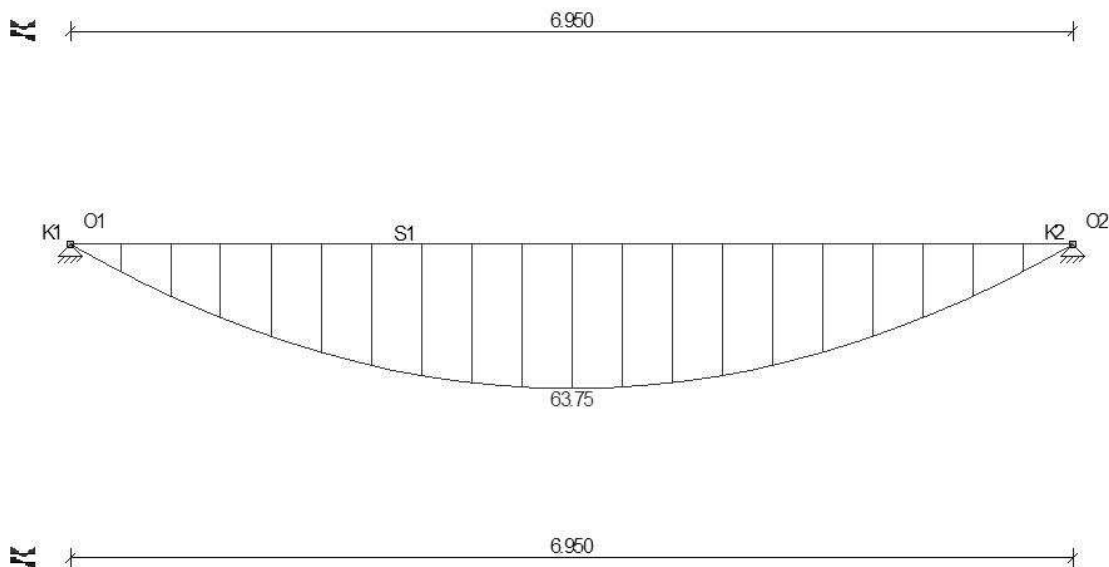
B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting	0.30

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

AFB. FU.C. MOMENTEN (MY) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingcombinaties


FU.C. EXTREME STAAFKRACHTEN

Veld	Positie B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	Vb	Vmax	Ve
Veld 1	0.000 - 6.950 Fu.C.1	0.00	63.75	3.475	0.00	0.000	0.000	36.69	36.69	-36.69
Veld 1	0.000 - 6.950 Fu.C.2	0.00	42.14	3.475	0.00	0.000	0.000	24.25	24.25	-24.25
-	m -	kNm	kNm	m	kNm	m	m	kN	kN	kN

FU.C. EXTREME OPLEGREACTIES

Oplegging	Knoop	B.C.	Zmax	My B.C.	Z	Mymax
O1	S1	Fu.C.1	-36.69	0.00		
O2	S1	Fu.C.1	-36.69	0.00		
Globale extreme waarden						
O2	S1	Fu.C.1	-36.69	0.00		
-	-	-	kN	kNm -	kN	kNm

KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

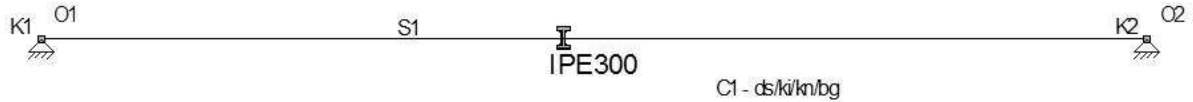
Veld	Positie B.C.	Veld Begin	Veld	Veld Eind
		Z	Z'afst	Z
Veld 1	0.000 - 6.950 Ka.C.2	0.0000	3.475	0.0148
-	m -	m	m	m

project **Berekening stalen balk & balklaag dakterras**

onderdeel **stalen balk**

projectnr.: **15048**

AFB. STAALDEFINITIE



KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-6.950)	P2	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	Eis U;eind	Eis U;bij
C1 - V1 (0.000-6.950)	Vloer	Scheurvorming gevoelige wanden	0	0	3-Punt	L/250	L/500
-	-	-	mm	mm	-	-	-

UNITY CHECK NEN-EN1993-1-1:2009/NB:2011

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-6.950)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0.43
C1-V1 (0.000-6.950)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0.94
C1-V1 (0.000-6.950)	Doorbuigingstoetsing	Qu.C.1	NEN-EN1990/NB A1.4.2	0.31



project: Berekening stalen balk &
balklaag dakterras

onderdeel: Oplegging

werknr: 15048

1. Oplegdetail (NEN-EN1996-1-1:2009/NB:2011)

MATERIAALGEGEVENS

Stenen, cat. I			Gevolgklasse		CC1
Druksterkte product	f _b	12.50 N/mm ²	Druksterkte mortel	f _m	7.50 N/mm ²
Drukspanning	f _{rep}	5.13 N/mm ²	fd,red art. 6.1.2.1(6.3)		2.70 N/mm ²

CONSTRUCTIEGEGEVENS

Totale excentriciteit		30.00 mm	Oplegvlak	w x h	150x200 mm
Modelfactor	y;m	1.50 -	Normaalkracht	N'Ed	36.70 kN

BEREKENING VOLGENS NEN-EN1996 ART. 6.1.2

Verticale capaciteit	N _{rd}	56.71 kN	Cap. red. factor	F _i	0.70 -
Totale excentriciteit	e _t	30.00 mm	Relatieve excentriciteit	e _t / h	0.15 -
Rekenwaarde vert. bel.	N _{Ed}	36.70 kN			

Unity check **UC** **0.65 -**