Lamers en Visser
BOUWMANAGEMENT & BOUWTECHNIEK

STATISCHE BEREKENINGEN

Project	:	Plan voor het plaatsen van zonnepanelen op pand aan de Begijnenstraat 2 te Boxmeer.
Projectnummer	:	21-368
Betreft	:	-
Nummer	:	001
Datum	:	22-11-2021
Opdrachtgever	:	ROC Nijmegen (locatie Boxmeer) Begijnenstraat 2 5831 EM Boxmeer Tel : 024-8904500
Aannemer	:	Van der Horst Aannemer B.V. Houtzagerijstraat 4 5451 HZ Mill Tel : 0485-431239
Opgesteld door	:	Ing. I.M. Geurts

Kerkenhuisweg 20 5435 PA St Agatha
Telefoon: 0485 – 321 144
Fax: 0485 – 310 625
E-mail: info@lamersenvisser.nl
Rabobank NL17RABO0125334613
K.v.K. Oost Brabant nr. 17194630
B.T.W. NL8194.49.507.B.01
Internet: www.lamersenvisser.nl
Indien niet anders overeengekomen,
is op onze werkzaamheden
van toepassing de DNR 2011.

INHOUD

1. ALGEMEEN 3

2. BELASTINGEN 4

3. CONCLUSIE 4

4. STATISCHE CONTROLE BEREKENINGEN 4

BIJLAGE 1:

Computerbijlage 1 t/m 6

1. ALGEMEEN

toepassing:	School
ontwerplevensduur:	50
gevolgklasse:	CC2
betrouwbaarheidsklasse:	RC2
K_{FI}:	1,0

Indien niet anders vermeld is gerekend met de volgende materialen:

beton sterkteklasse:	C20/25
betonstaal:	B500B
kalkzandsteen:	CS12
houtkwaliteit:	C18
staalkwaliteit	
- walsprofielen	S235
- koker- en buisprofielen	S275 (warmgewalst)
boutkwaliteit:	8.8
ankerkwaliteit:	4.6

Afwerking staalconstructie volgens opgave architect.
Brandwerende bekleding van stalen liggers en kolommen volgens opgave architect.
Staal onder Peil behandelen met corrosiewerende verf (teerepoxy o.g.).
Detailberekeningen staalconstructie volgens staalleverancier.
Dilataties metselwerk volgens opgave steenleverancier.

Uitgangspunten (zijn de tekening van de aannemer) in het werk te controleren.

2. BELASTINGEN

Permanent

Plat dak	Iso cassette vloer aanname	=	1,55	kN/m^2
	Installaties, isolatie en dakbedekking	=	0,20	kN/m^2
	Zonnepanelen met ballast vlgs ESDEC maximaal	=	0,14	kN/m^2
	Plafond (gipsplaten met tengels)	=	0,20	kN/m^2 +
		G_{totaal} =	2,09	kN/m^2

Opgelegd

	q_k [kN/m^2]	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Q_k [kN]
H-niet toegankelijk dak α=0˚ over 10m^2	1,0	0	0	0	1,5 v 2.0
H-lijnlast over 1m					2 kN/m

Sneeuw

s_k = 0,7 kN/m^2, ψ_0=0, ψ_1=0,2, ψ_2=0

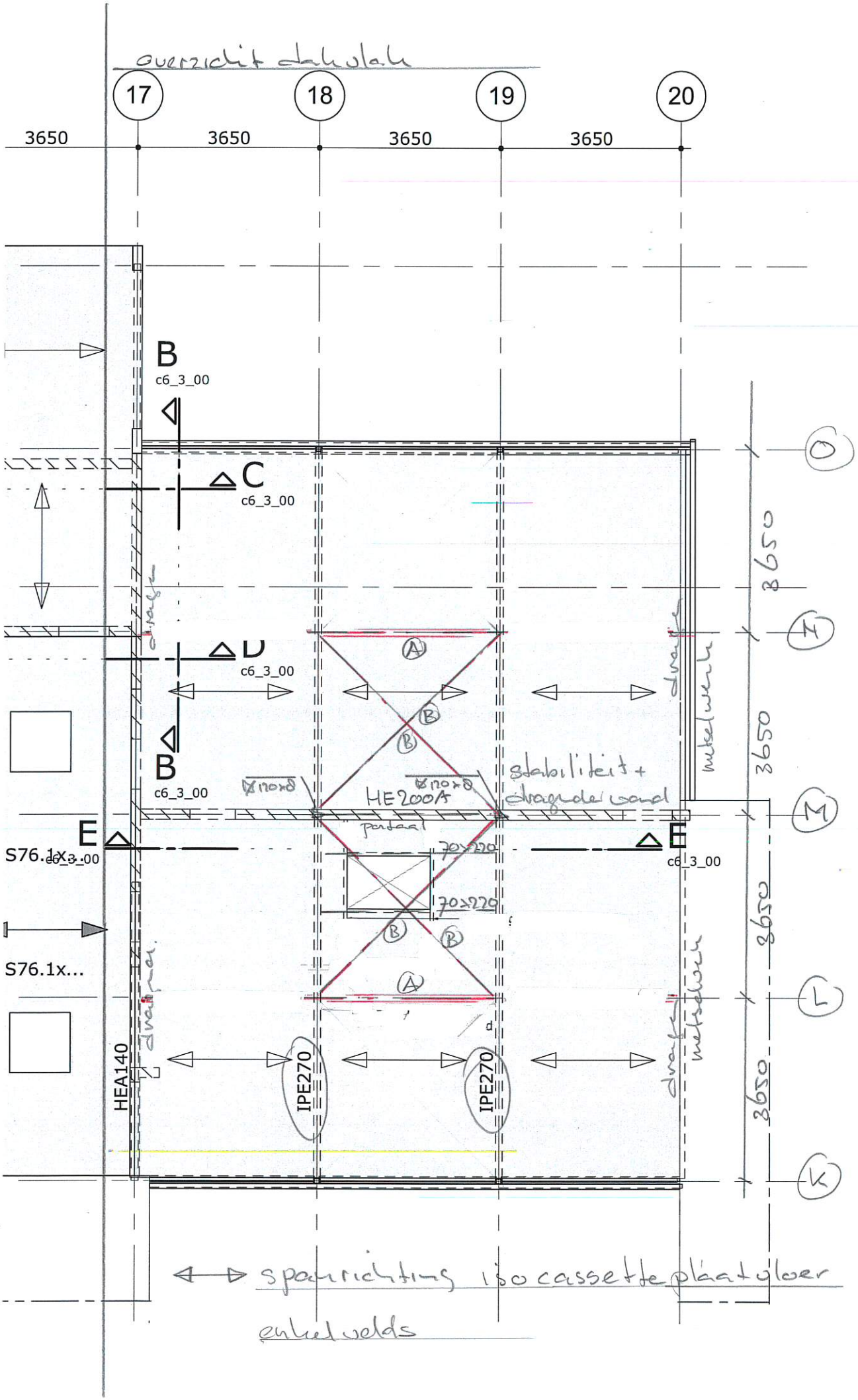
α=0˚ μ_1 = 0,80 s = 0,56 kN/m^2

3. CONCLUSIE

De bestaande dak liggers op as 18 en 19 zijn gecontroleerd als doorgaande liggers met extra de PV panelen met een gewicht van 14 kg/ m^2 volgens ESDEC op dakvlak tussen assen 17-20 en K-O.

Uit de statische controle berekening is geconstateerd dat de liggers qua sterkte en doorbuiging voldoen maar de controle op kip niet. Hiervoor is een voorstel gedaan op blad 5 (rood aangegeven) en blad 6.

4. STATISCHE CONTROLE BEREKENINGEN


overzicht dakvlak
17
18
19
20
3650
3650
3650
3650
B
c6_3_00
C
c6_3_00
D
c6_3_00
B
c6_3_00
E
c6_3_00
E
c6_3_00
S76.1x...
S76.1x...
O
N
M
L
K
3650
3650
3650
3650
HE200A
stabiliteit + dragende wand
portaal
70x220
70x220
HEA140
IPE270
IPE270
dwarsverband
dwarsverband
dwarsverband
metselwerk
metselwerk
spanrichting isocassette plaatvloer
enkelvelds

controle liggers IPE270 doorgaande ligger $\ell_k = 14{,}6$ m

iso cassette enkel velds

$q_{dak} \quad 1{,}0\,(2{,}0 + 0{,}16)\cdot 3{,}65 = 7{,}63$ kN/m $\quad 2{,}0$ kN/m

voor dim. 2de comp. bijlage blad 1 t/m 3

$R_{d\,max} = 115$ kN

liggers IPE270 doorgaand:

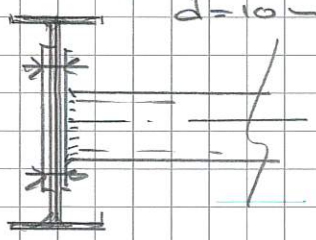
sterkte voldoet

doorbuiging voldoet

kipcontrole voldoet niet

advies: aanbrengen van kipsteunen en verbanden in het dak

kipsteun + verband comp bijlage blad 4 t/m 6



Fd schoorstand $115 \times 2{,}7/150 = 2{,}1$ kN

kuis kipsteun ∠ 70×70×4,0 (A)

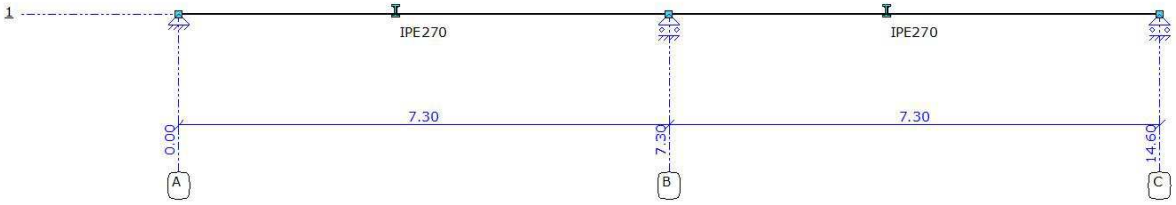
verbanden ∠ 60×60×6 2× kruis (B)

(of gelijkwaardig)

alternatief voor B = een kruis van rond 16

Projectnaam		Projectnummer	
Omschrijving		Constructeur	
Opdrachtgever		Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	O:\21-368 Controle dak pand ad Begijnenstraat 2 te Boxmeer\Statische berekeningen\dakligger IPE 270 3 steunpunten doorgaand.mxf		

AFB. GEOMETRIE LIGGER



STAVEN

Staaf	Knoop B	Knoop E	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte	Profiel	Positie
S1	K1	K2	0,000	0,000	7,300	0,000	7,300	P1	0,000 - L(7,300)
S2	K2	K3	7,300	0,000	14,600	0,000	7,300	P1	0,000 - L(7,300)
-	-	-	m	m	m	m	m	-	-

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	IPE270	4.5945e-03	5.7898e-05	S235	0,0
-	-	m2	m4	-	°

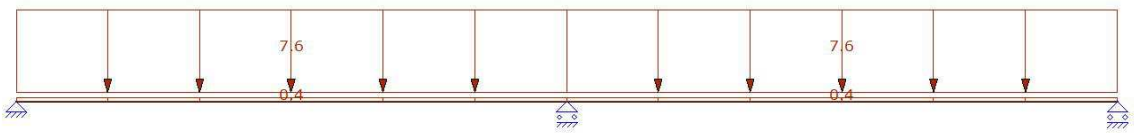
MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S235	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

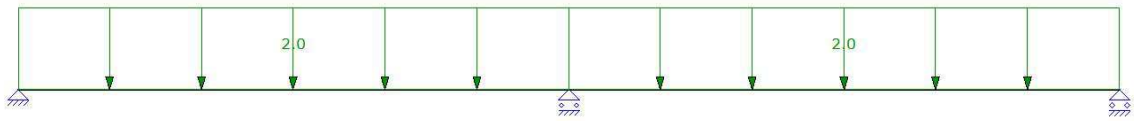
OPLEGGINGEN

Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	HoekYr
O1	K1	0,000	Vast	Vast	Vrij	0
O2	K2	0,000	Vrij	Vast	Vrij	0
O3	K3	0,000	Vrij	Vast	Vrij	0
-	-	m	kN/m	kN/m	kNm/rad	°

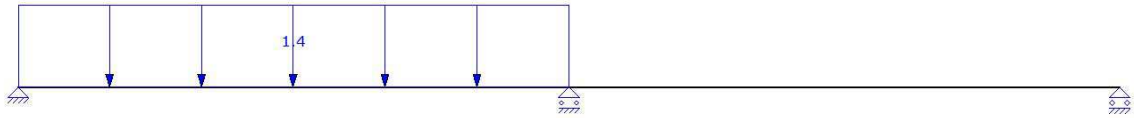
AFB. LASTEN B.G.1 PERMANENT



AFB. LASTEN B.G.2 SNEEUWBELASTING



AFB. LASTEN B.G.3 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



BELASTINGSGEVALLEN

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaf of knoop
B.G.1: Permanent						
qG	0,36 (1.00x)	0,36 (1.00x)	0,000	7,300(L)	Z'	S1-S2
q	7,63	7,63	0,000	7,300(L)	Z'	S1-S2
Som lasten	**X: 0,00 kN**	**Z: 116,66 kN**				
B.G.2: Sneeuwbelasting						
q	2,00	2,00	0,000	7,300(L)	Z'	S1-S2
Som lasten	**X: 0,00 kN**	**Z: 29,20 kN**				
B.G.3: Verdeelde veranderlijke belasting						
q	1,38	1,38	0,000	7,300(L)	Z'	S1
Som lasten	**X: 0,00 kN**	**Z: 10,07 kN**				
-	**-**	**-**	**m**	**m**	**-**	**-**

FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3
B.G.1	Permanent	1.20	1.20	1.35
B.G.2	Sneeuwbelasting	-	1.50	-
B.G.3	Verdeelde veranderlijke belasting	1.50	-	-

FU.C. EXTREME STAAFKRACHTEN

Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	Fu.C.2	0.00	**47.17**	2.737	**-83.86**	5.475	0.000 -	0.00	**34.46**	**-57.44**	**-57.44**
S2	Fu.C.2	**-83.86**	**47.17**	4.563	0.00	1.825	0.000 -	0.00	**57.44**	**57.44**	**-34.46**
-	**-**	**kNm**	**kNm**	**m**	**kNm**	**m**	**m -**	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**

FU.C. EXTREME OPLEGREACTIES

Oplegging	Knoop	B.C.	Xmax	Z	My	B.C.	X	Zmax	My	B.C.	X	Z	Mymax
O1	K1					Fu.C.2	0.00	**-34.46**	0.00				
O2	K2					Fu.C.2	0.00	**-114.87**	0.00				
O3	K3					Fu.C.2	0.00	**-34.46**	0.00				
Globale extreme waarden													
O2	K2					Fu.C.2	0.00	**-114.87**	0.00				
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**		**kN**	**kN**	**kNm**

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Sneeuwbelasting	-	-	-	1.00

B.G.3	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	1.00	-

KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

Staaf	B.C.	Knoop Begin		Staaf		Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	X	Z
S1	Ka.C.2	0,000	0,000	3.149	**0.0130**	0,000	0,000
S2	Ka.C.3	0,000	0,000	4.223	**0.0126**	0,000	0,000
-	**-**	**m**	**m**	**m**	**m**	**m**	**m**

KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-14.600)	P1	Gesteund	Gesteund	7.3	7.3	Centrum
-	**-**	**-**	**-**	**m**	**m**	**-**

DOORBUIGINGGEGEVENS

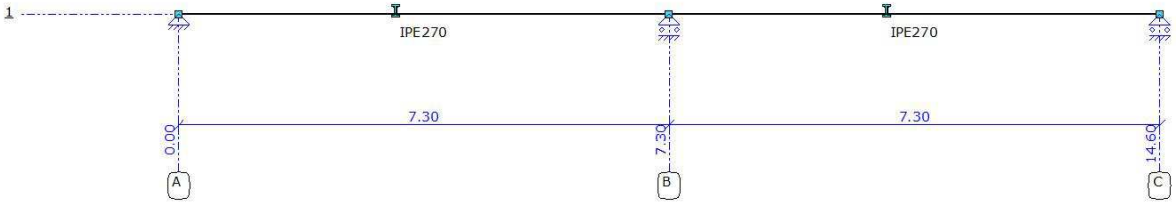
Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	w;max	w;2+w;3
C1 - V1 (0.000-14.600)	Vloer	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/333
-	**-**	**-**	**mm**	**mm**	**-**	**-**	**-**

UNITY CHECK NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-14.600)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,74
C1-V1 (0.000-14.600)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	**1,41**
C1-V1 (0.000-14.600)	Doorbuigingstoetsing	Qu.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,17

Projectnaam		Projectnummer	
Omschrijving		Constructeur	
Opdrachtgever		Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	O:\21-368 Controle dak pand ad Begijnenstraat 2 te Boxmeer\Statische berekeningen\dakligger IPE 270 3 steunpunten doorgaand kipssteunen.mxf		

AFB. GEOMETRIE LIGGER



STAVEN

Staaf	Knoop B	Knoop E	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte	Profiel	Positie
S1	K1	K2	0,000	0,000	7,300	0,000	7,300	P1	0,000 - L(7,300)
S2	K2	K3	7,300	0,000	14,600	0,000	7,300	P1	0,000 - L(7,300)
-	-	-	m	m	m	m	m	-	-

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	IPE270	4.5945e-03	5.7898e-05	S235	0,0
-	-	m2	m4	-	°

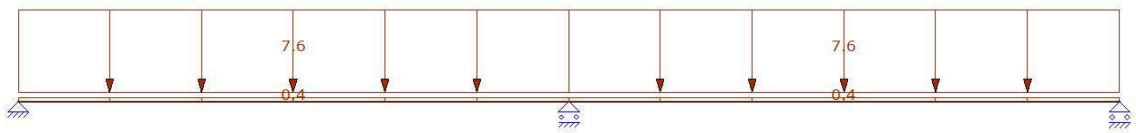
MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S235	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

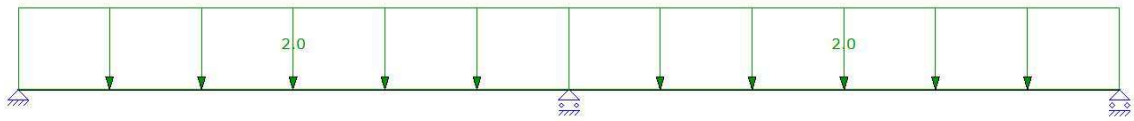
OPLEGGINGEN

Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	HoekYr
O1	K1	0,000	Vast	Vast	Vrij	0
O2	K2	0,000	Vrij	Vast	Vrij	0
O3	K3	0,000	Vrij	Vast	Vrij	0
-	-	m	kN/m	kN/m	kNm/rad	°

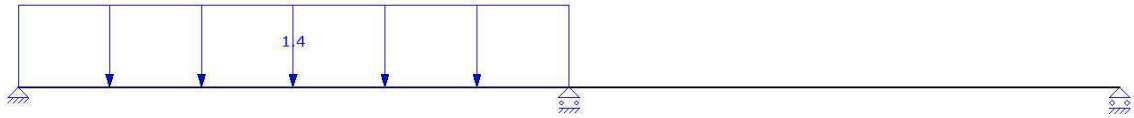
AFB. LASTEN B.G.1 PERMANENT



AFB. LASTEN B.G.2 SNEEUWBELASTING



AFB. LASTEN B.G.3 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



BELASTINGSGEVALLEN

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaf of knoop
B.G.1: Permanent						
qG	0,36 (1.00x)	0,36 (1.00x)	0,000	7,300(L)	Z'	S1-S2
q	7,63	7,63	0,000	7,300(L)	Z'	S1-S2
Som lasten	**X: 0,00 kN**	**Z: 116,66 kN**				
B.G.2: Sneeuwbelasting						
q	2,00	2,00	0,000	7,300(L)	Z'	S1-S2
Som lasten	**X: 0,00 kN**	**Z: 29,20 kN**				
B.G.3: Verdeelde veranderlijke belasting						
q	1,38	1,38	0,000	7,300(L)	Z'	S1
Som lasten	**X: 0,00 kN**	**Z: 10,07 kN**				
-	**-**	**-**	**m**	**m**	**-**	**-**

FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3
B.G.1	Permanent	1.20	1.20	1.35
B.G.2	Sneeuwbelasting	-	1.50	-
B.G.3	Verdeelde veranderlijke belasting	1.50	-	-

FU.C. EXTREME STAAFKRACHTEN

Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	Fu.C.2	0.00	**47.17**	2.737	**-83.86**	5.475	0.000	-	0.00	**34.46**	**-57.44**	**-57.44**
S2	Fu.C.2	**-83.86**	**47.17**	4.563	0.00	1.825	0.000	-	0.00	**57.44**	**57.44**	**-34.46**
-	**-**	**kNm**	**kNm**	**m**	**kNm**	**m**	**m**	**-**	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**

FU.C. EXTREME OPLEGREACTIES

Oplegging	Knoop	B.C.	Xmax	Z	My	B.C.	X	Zmax	My	B.C.	X	Z	Mymax
O1	K1					Fu.C.2	0.00	**-34.46**	0.00				
O2	K2					Fu.C.2	0.00	**-114.87**	0.00				
O3	K3					Fu.C.2	0.00	**-34.46**	0.00				
Globale extreme waarden													
O2	K2					Fu.C.2	0.00	**-114.87**	0.00				
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**		**kN**	**kN**	**kNm**

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Sneeuwbelasting	-	-	-	1.00

B.G.3	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	1.00	-

KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

Staaf	B.C.	Knoop Begin		Staaf		Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	X	Z
S1	Ka.C.2	0,000	0,000	3.149	**0.0130**	0,000	0,000
S2	Ka.C.3	0,000	0,000	4.223	**0.0126**	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m

KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-14.600)	P1	Gesteund	Gesteund	3.65,7.3,10.95	3.65,7.3,10.95	Centrum
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	w;max	w;2+w;3
C1 - V1 (0.000-14.600)	Vloer	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/333
-	-	-	mm	mm	-	-	-

UNITY CHECK NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-14.600)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,74
C1-V1 (0.000-14.600)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,92
C1-V1 (0.000-14.600)	Doorbuigingstoetsing	Qu.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,17