BROERSMA
BOUWADVIES

STATISCHE BEREKENING

SPORTHAL DE ZUIDPLAS TE WADDINXVEEN

Onderwerp:	Advies dakbelasting t.b.v. zonnepanelen
Opdrachtgever:	Gemeente Waddinxveen
Architect:	Batir Aannemingsbedrijf
Werknummer:	**18206**
Documentnummer:	**SB-1**
Datum:	12-1-2018
Constructeur:	Ing. W. van der Plas
Adviseur:	Ing. W.J. Beekink

Broersma Bouwadvies BV
Groothertoginnelaan 33 | 2517 EB Den Haag | +31 (0)70 360 29 07 | www.bureau-broersma.nl | info@bureau-broersma.nl
KVK 64955133 | BTW NL855919851B01

INHOUDSOPGAVE

Inhoudsopgave 1
1. Uitgangspunten 2
   1.1 Normen 2
   1.2 Veiligheid en bruikbaarheid bouwconstructies 2
   1.3 Documenten 2
   1.4 Rekenprogramma's 2
2. Belastingen 3
3. Toelichting op het ontwerp 4
   3.1 Situatie 4
   3.2 Gewenste situatie 4
   3.3 Conclusie 4
4. Toegepaste materialen 4

1. UITGANGSPUNTEN

De uitgangspunten die van toepassing zijn bij dit project staan hieronder vermeld.

1.1 Normen

De volgende normen (inclusief nationale bijlagen) zijn van toepassing:

Grondslagen	NEN-EN 1990 / NEN 8700
Belastingen	NEN-EN 1991
Materialen	NEN-EN 1992 t/m NEN-EN 1996

1.2 Veiligheid en bruikbaarheid bouwconstructies

De constructie van dit gebouw wordt ontworpen met ontwerplevensduurklasse 3 (50 jaar)

Het bouwwerk is ingedeeld in gevolgklasse: CC2

1.3 Documenten

De documenten die ten grond slag liggen aan het ontwerp zijn:

Archiefstukken zoals bijgevoegd

1.4 Rekenprogramma's

Voor de berekening is gebruik gemaakt van de volgende rekensoftware:

Matrix-Frame 5.3.6

2. BELASTINGEN

Voor belastingaannames waar in het ontwerp rekening mee is gehouden, zie berekening uit het archief.

Dak gymzaal

Stalen dakplaat	0.15	kN/m^2	
Isolatie en dakbedekking	0.15	''	
Zonnepanelen	0.25	'' +	
g_k=	**0.55**	**kN/m^2**	
q_k= (sneeuw)	**0.56**	''	ψ_0 = 0,0

Dak gymzaal

Stalen dakplaat	0.15	kN/m^2	
Isolatie, dakbedekking en plafond	0.25	''	
Zonnepanelen	0.25	'' +	
g_k=	**0.65**	**kN/m^2**	
q_k= (sneeuw)	**2.8-0.56**	''	ψ_0 = 0,0

3. TOELICHTING OP HET ONTWERP

Dit rapport behandelt de beoordeling van de dakbelasting t.b.v. zonnepanelen van het project sporthal de Zuidplas te Waddinxveen.

3.1 Situatie

De hoofddraagconstructie van Sporthal de Zuidplas is opgebouwd uit een staalconstructie met stalen dakplaten en deels metselwerk gevels. Het hoge dak bestaat uit IPE-raatliggers en de lager gelegen daken uit IPE liggers. Uit de archieftekening en berekening wordt duidelijk hoe e.e.a. gedimensioneerd is. De hoge dakliggers hebben ten behoeve van het afschot een zeeg. De lager gelegen daken zijn op standaard sneeuwlast berekend en niet op de additionele sneeuwophoping.

3.2 Gewenste situatie

Gemeente Waddinxveen heeft de wens om het dak met zonnepanelen te belasten. Door het extra gewicht zullen de dakliggers extra doorbuigen en zal de spanning in de liggers iets toenemen.

3.3 Conclusie

Het hoge dak is geschikt om zonnepanelen op te plaatsen rekening houdend met een verminderd dakafschot. Het lager gelegen dak is ook geschikt om zonnepanelen op te plaatsen indien ten tijde van sneeuwophoping maatregelen worden getroffen.

4. TOEGEPASTE MATERIALEN

De volgende materialen zijn toegepast:

Staalsoort:	H/I/U/L profielen	S235
	Kokerprofielen	S275

Berekeningen

Dakliggers IPE 600 / 900 raatliggers

lsys = 26,15 m

q

		P.B.	N.B.
Dak gymzaal	4,6m x 0,55 kN/m²	2,53	
Sneeuw	4,6m x 0,56 "		2,576
Vouwwand As-4 & 5		0,5	

⇒ Liggers voldoen incl. zonnepanelen

T.b.v. het afschot is een zeeg van 250 mm toegepast.
T.g.v. de totale permanente verticale belasting is de doorbuiging 51 mm.
Hierdoor is het afschot : $\frac{250 - 51\,mm}{13{,}075\,m} = 15{,}2\,mm/m^1$

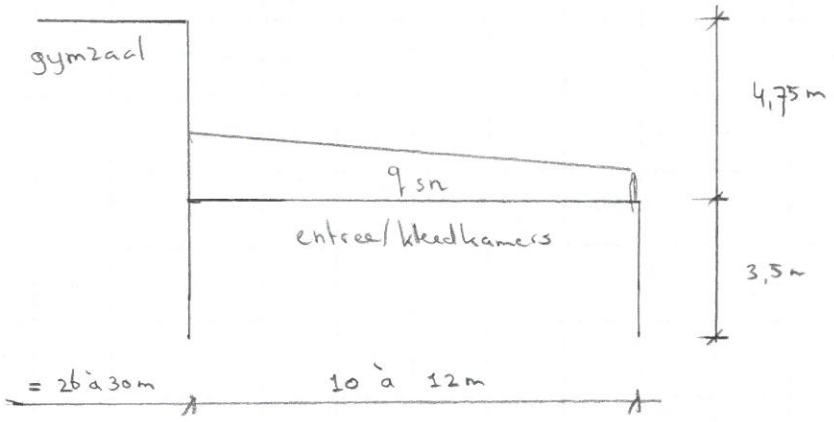
Dakplaten 106/0,75 over 3 steunpunten

lsys = 4,6m ; 5,0m

Maximale permanente belasting : 1 kN/m² ⇒ akkoord
: 0,71 " ⇒ akkoord

Belastingen

Sneeuwophoping



$\mu_w = (30+12) / 2 \cdot 4,75 = 4,4 \Rightarrow 4,0$

$q_{sn} = 4 \times 0,7 = \underline{2,8\ kN/m^2 - 0,56\ kN/m^2}$

Berekeningen

Liggers 1 t.b.v. en 8 IPE 330

$l_{sys} = 10{,}4\,m$

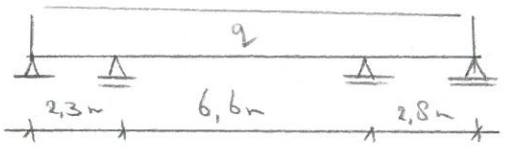
q

		P.B.	N.B.
Dak entree e.d.	$5\,m \times 0{,}65\ kN/m^2$	3,25	
Sneeuw	$5\,m \times 2{,}8 - 0{,}56\ kN/m^2$		14 - 2,8

⇒ Liggers voldoen niet met sneeuwophoping

Zonder sneeuwophoping voldoen de liggers indien de dakplaat als extra kipsteun fungeert.

Liggers 27 en 28



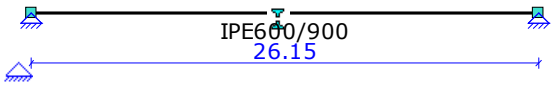
q

Dak entree e.d.	$4{,}6\,m \times 0{,}65\ kN/m^2$	3,0	
Sneeuw	$4{,}6\,m \times 2{,}8 - 0{,}56\ kN/m^2$		12,88 - 2,576

⇒ Liggers voldoen niet met sneeuwophoping

Omschrijving	: Dakliggers IPE
Eenheden	: m, kN, kNm
Bestand	: Dakliggers IPE.mxf

AFB. GEOMETRIE LIGGER



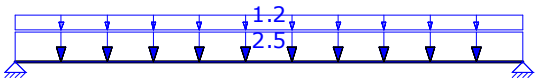
BALKGEOMETRIE

Positie	Profielnaam	Hoek	Traagheidsmoment	Materiaal	E-Modulus	Uitzettingcoeff	Gewicht
0.000 - L(26.150)	IPE600/900	0	2.1365e-03	S235	2.1000e+08	12.0000e-06	0.94
m -		**°**	**m4 -**		**kN/m2**	**C°m**	**kN/m**

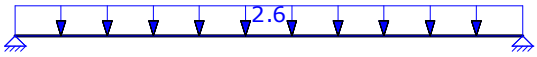
BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Permanent	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Sneeuwbelasting	Sneeuwbelasting	-		N.v.t.	N.v.t.		0.20		1.00

AFB. LASTEN / LOADS B.G.1 PERMANENT



AFB. LASTEN / LOADS B.G.2 SNEEUWBELASTING



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Permanent	1.20	1.35
B.G.2	Sneeuwbelasting	1.50	-

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	Sneeuwbelasting	-	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1
B.G.1	Permanent	1.00	1.00
B.G.2	Sneeuwbelasting	-	0.20

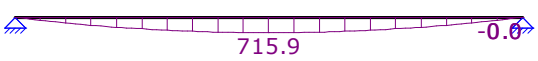
QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Sneeuwbelasting	-

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

AFB. FU.C. MOMENT (MY) OMHULLENDE Fundamenteel Belastingscombinaties

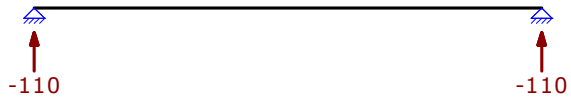


AFB. FU.C. DRWARSKRACHT (VZ) / SHEAR FORCE (VZ) OMHULLENDE Fundamenteel Belastingscombinaties



Omschrijving	: Dakliggers IPE
Eenheden	: m, kN, kNm
Bestand	: Dakliggers IPE.mxf

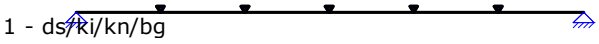
AFB. FU.C. OPLEGREACTIES / SUPPORT REACTIONS OMHULLENDE — Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. KA.C. VERPLAATSINGEN / DISPLACEMENTS OMHULLENDE — Karakteristiek Belastingscombinaties



AFB. STAALCONTROLE / STEEL CODE CHECK



KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-26.150)	P1	Gesteund	Gesteund	4.35, 8.7, 13.05, 17.4, 21.75		Bovenflens
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGGEGEVENS

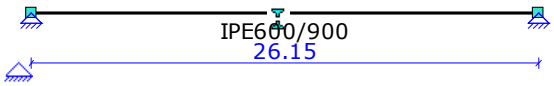
Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	w;max	w;2+w;3
C1 - V1 (0.000-26.150)	Dak	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/250
-	-	-	mm	mm	-	-	-

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

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-26.150)	Doorsnede	Fu.C.1	Controle 1b: Buiging om de zwakke as	0.64
C1-V1 (0.000-26.150)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0.99
C1-V1 (0.000-26.150)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0.82

Omschrijving	: Dakliggers IPE tpv vouwwand
Eenheden	: m, kN, kNm
Bestand	: Dakliggers IPE tpv vouwwand.mxf

AFB. GEOMETRIE LIGGER



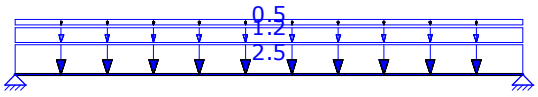
BALKGEOMETRIE

Positie	Profielnaam	Hoek	Traagheidsmoment	Materiaal	E-Modulus	Uitzettingcoeff	Gewicht
0.000 - L(26.150)	IPE600/900	0	2.1365e-03	S235	2.1000e+08	12.0000e-06	0.94
m -		**°**	**m4 -**		**kN/m2**	**C°m**	**kN/m**

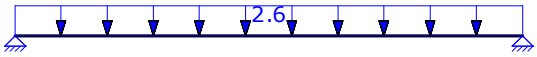
BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Permanent	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Sneeuwbelasting	Sneeuwbelasting	-		N.v.t.	N.v.t.		0.20		1.00

AFB. LASTEN / LOADS B.G.1 PERMANENT



AFB. LASTEN / LOADS B.G.2 SNEEUWBELASTING



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Permanent	1.20	1.35
B.G.2	Sneeuwbelasting	1.50	-

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	Sneeuwbelasting	-	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1
B.G.1	Permanent	1.00	1.00
B.G.2	Sneeuwbelasting	-	0.20

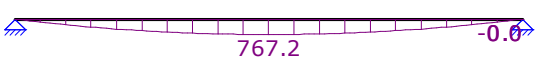
QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Sneeuwbelasting	-

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

AFB. FU.C. MOMENT (MY) OMHULLENDE Fundamenteel Belastingscombinaties

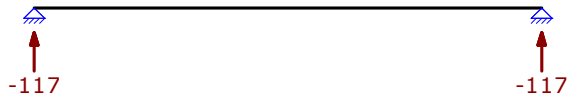


AFB. FU.C. DRWARSKRACHT (VZ) / SHEAR FORCE (VZ) OMHULLENDE Fundamenteel Belastingscombinaties



Omschrijving	: Dakliggers IPE tpv vouwwand
Eenheden	: m, kN, kNm
Bestand	: Dakliggers IPE tpv vouwwand.mxf

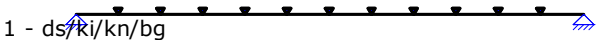
AFB. FU.C. OPLEGREACTIES / SUPPORT REACTIONS OMHULLENDE — Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. KA.C. VERPLAATSINGEN / DISPLACEMENTS OMHULLENDE — Karakteristiek Belastingscombinaties



AFB. STAALCONTROLE / STEEL CODE CHECK



KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-26.150)	P1	Gesteund	Gesteund	2.175, 4.35, 6.525, 8.7, 10.875, 13.05, 15.225, 17.4, 19.575, 21.75, 23.925		Bovenflens
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGGEGEVENS

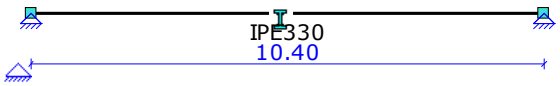
Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	w;max	w;2+w;3
C1 - V1 (0.000-26.150)	Dak	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/250
-	-	-	mm	mm	-	-	-

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

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-26.150)	Doorsnede	Fu.C.1	Controle 1b: Buiging om de zwakke as	0.69
C1-V1 (0.000-26.150)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0.78
C1-V1 (0.000-26.150)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0.89

Omschrijving	: Ligger 1 en 6
Eenheden	: m, kN, kNm
Bestand	: Liggers 1,6 en 8.mxf

AFB. GEOMETRIE LIGGER



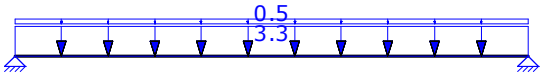
BALKGEOMETRIE

Positie	Profielnaam	Hoek	Traagheidsmoment	Materiaal	E-Modulus	Uitzettingcoeff	Gewicht
0.000 - L(10.400)	IPE330	0	1.1767e-04	S235	2.1000e+08	12.0000e-06	0.49
m -		**°**	**m4 -**		**kN/m2**	**C°m**	**kN/m**

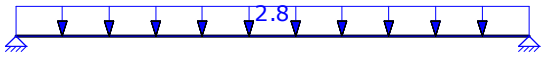
BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Permanent	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Sneeuwbelasting	Sneeuwbelasting	-		N.v.t.	N.v.t.		0.20		1.00

AFB. LASTEN / LOADS B.G.1 PERMANENT



AFB. LASTEN / LOADS B.G.2 SNEEUWBELASTING



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Permanent	1.20	1.35
B.G.2	Sneeuwbelasting	1.50	-

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	Sneeuwbelasting	-	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1
B.G.1	Permanent	1.00	1.00
B.G.2	Sneeuwbelasting	-	0.20

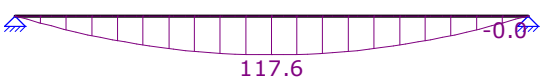
QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Sneeuwbelasting	-

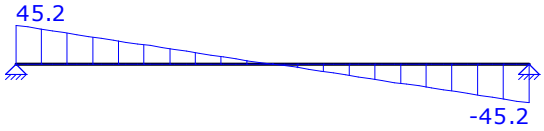
UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

AFB. FU.C. MOMENT (MY) OMHULLENDE Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. FU.C. DRWARSKRACHT (VZ) / SHEAR FORCE (VZ) OMHULLENDE Fundamenteel Belastingscombinaties

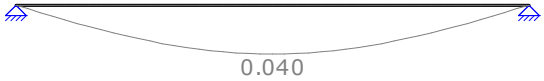


Omschrijving	: Ligger 1 en 6
Eenheden	: m, kN, kNm
Bestand	: Liggers 1,6 en 8.mxf

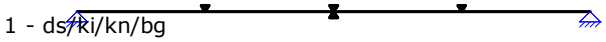
AFB. FU.C. OPLEGREACTIES / SUPPORT REACTIONS OMHULLENDE — Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. KA.C. VERPLAATSINGEN / DISPLACEMENTS OMHULLENDE — Karakteristiek Belastingscombinaties



AFB. STAALCONTROLE / STEEL CODE CHECK



KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-10.400)	P1	Gesteund	Gesteund	2.6, 5.2, 7.8	5.2	Bovenflens
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGGEGEVENS

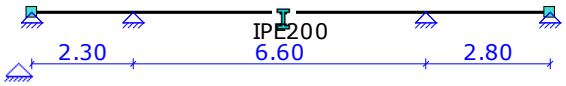
Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	w;max	w;2+w;3
C1 - V1 (0.000-10.400)	Vloer	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/333
-	-	-	mm	mm	-	-	-

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

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-10.400)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0.62
C1-V1 (0.000-10.400)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0.75
C1-V1 (0.000-10.400)	Doorbuigingstoetsing	Qu.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0.55

Omschrijving	: Liggers 27 en 28
Eenheden	: m, kN, kNm
Bestand	: Liggers 27 en 28.mxf

AFB. GEOMETRIE LIGGER



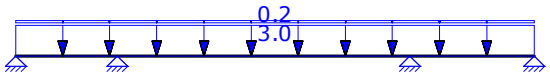
BALKGEOMETRIE

Positie	Profielnaam	Hoek	Traagheidsmoment	Materiaal	E-Modulus	Uitzettingcoeff	Gewicht
0.000 - L(11.700)	IPE200	0	1.9432e-05	S235	2.1000e+08	12.0000e-06	0.22
m -		**°**	**m4 -**		**kN/m2**	**C°m**	**kN/m**

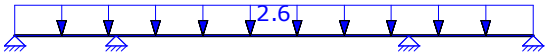
BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Permanent	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Sneeuwbelasting	Sneeuwbelasting	-		N.v.t.	N.v.t.		0.20		1.00

AFB. LASTEN / LOADS B.G.1 PERMANENT



AFB. LASTEN / LOADS B.G.2 SNEEUWBELASTING



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Permanent	1.20	1.35
B.G.2	Sneeuwbelasting	1.50	-

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	Sneeuwbelasting	-	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1
B.G.1	Permanent	1.00	1.00
B.G.2	Sneeuwbelasting	-	0.20

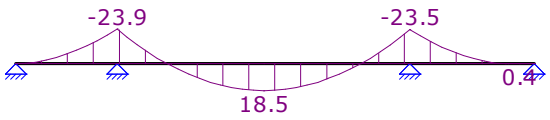
QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Sneeuwbelasting	-

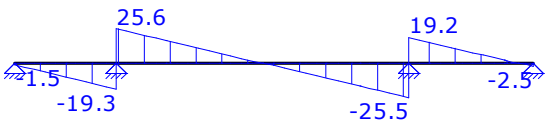
UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

AFB. FU.C. MOMENT (MY) OMHULLENDE — Fundamenteel Belastingscombinaties

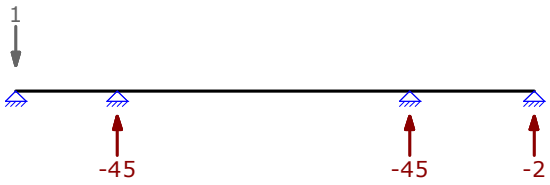


AFB. FU.C. DRWARSKRACHT (VZ) / SHEAR FORCE (VZ) OMHULLENDE — Fundamenteel Belastingscombinaties

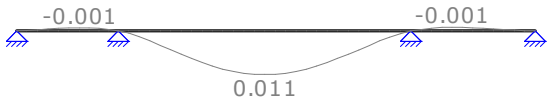


Omschrijving	: Liggers 27 en 28
Eenheden	: m, kN, kNm
Bestand	: Liggers 27 en 28.mxf

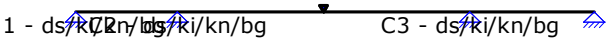
AFB. FU.C. OPLEGREACTIES / SUPPORT REACTIONS OMHULLENDE — Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. KA.C. VERPLAATSINGEN / DISPLACEMENTS OMHULLENDE — Karakteristiek Belastingscombinaties



AFB. STAALCONTROLE / STEEL CODE CHECK



KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-2.300)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C2 - V1 (2.300-8.900)	P1	Gesteund	Gesteund	3.3		Bovenflens
C3 - V1 (8.900-11.700)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	w;max	w;2+w;3
C1 - V1 (0.000-2.300)	Vloer	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/333
C2 - V1 (2.300-8.900)	Vloer	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/333
C3 - V1 (8.900-11.700)	Vloer	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/333
-	-	-	mm	mm	-	-	-

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

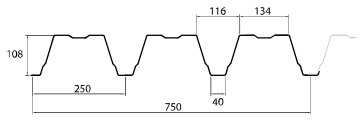
Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-2.300)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0.46
C1-V1 (0.000-2.300)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0.51
C1-V1 (0.000-2.300)	Doorbuigingstoetsing	Qu.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0.06
C2-V1 (2.300-8.900)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0.46
C2-V1 (2.300-8.900)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0.59
C2-V1 (2.300-8.900)	Doorbuigingstoetsing	Qu.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0.24
C3-V1 (8.900-11.700)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0.45
C3-V1 (8.900-11.700)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0.53
C3-V1 (8.900-11.700)	Doorbuigingstoetsing	Qu.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0.05

SAB 106R+/750 - CC1

Maximale permanente belasting en of windzuiging op het dak in kN/m² bij gegeven overspanning in m¹

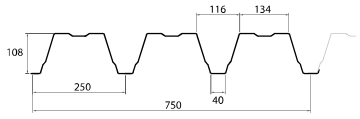
Windzuigingtabel dak in kN/m² (dakvlak H)	Windgebied 1			Windgebied 2			Windgebied 3	
	Kust	Onbebouwd	Bebouwd	Kust	Onbebouwd	Bebouwd	Onbebouwd	Bebouwd
Gebouwhoogte tot 9 meter	-1,40	-0,88	-0,69	-1,16	-0,74	-0,59	-0,61	-0,48
Gebouwhoogte tot 15 meter	-1,54	-1,04	-0,86	-1,29	-0,88	-0,72	-0,72	-0,59
Gebouwhoogte tot 30 meter	-1,75	-1,29	-1,11	-1,47	-1,08	-0,93	-0,89	-0,77

SAB 106R+/750
Gevolgklasse CC1
Maximale **permanente belasting** in kN/m²
bij 0,56 kN/m² sneeuw of 1,00 kN/m² over 10 m²
Doorbuiging L/250 - Oplegging 120 mm



Aantal velden	Dikte (mm)	Gewicht (kg/m²)	Overspanning in m¹																			
			3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75
▲ ▲	0,75	9,81	3,84	2,78	2,01	1,44	1,00	0,66	0,39	0,18	0,01											
	0,88	11,51	4,69	3,45	2,54	1,87	1,35	0,96	0,64	0,39	0,19	0,03										
	1,00	13,08	5,49	4,07	3,04	2,27	1,68	1,23	0,87	0,59	0,36	0,17	0,01									
	1,13	14,78	6,17	4,60	3,46	2,61	1,96	1,46	1,07	0,75	0,50	0,29	0,12									
	1,25	16,35	6,95	5,22	3,95	3,01	2,29	1,73	1,29	0,94	0,66	0,43	0,24	0,09								
	1,50	19,63	8,59	6,50	4,97	3,83	2,96	2,29	1,77	1,35	1,01	0,73	0,50	0,31	0,15	0,02						
▲ ▲ ▲	0,75	9,81	3,69	3,10	2,62	2,21	1,87	1,57	1,32	1,10	0,91	0,74	0,59	0,45	0,34	0,22	0,11					
	0,88	11,51	5,47	4,66	3,98	3,42	2,95	2,54	2,19	1,89	1,63	1,40	1,18	0,90	0,67	0,48	0,31	0,17	0,04			
	1,00	13,08	7,07	6,05	5,21	4,50	3,91	3,41	2,97	2,60	2,27	1,85	1,48	1,17	0,91	0,69	0,50	0,34	0,19	0,04		
	1,13	14,78	8,82	7,57	6,54	5,69	4,97	4,35	3,83	3,27	2,66	2,15	1,74	1,40	1,11	0,86	0,65	0,48	0,31	0,16	0,01	
	1,25	16,35	10,33	8,89	7,70	6,71	5,88	5,18	4,57	3,74	3,06	2,50	2,04	1,66	1,34	1,07	0,84	0,64	0,46	0,29	0,13	
	1,50	19,63	12,72	10,98	9,55	8,35	7,35	6,50	5,73	4,71	3,89	3,22	2,67	2,21	1,82	1,49	1,21	0,98	0,76	0,56	0,37	0,20
▲ ▲ ▲ ▲	0,75	9,81	4,60	3,92	3,35	2,88	2,47	2,13	1,63	1,24	0,94	0,70	0,51	0,36	0,23	0,12	0,02					
	0,88	11,51	6,74	5,79	5,00	4,34	3,43	2,68	2,10	1,64	1,28	1,00	0,77	0,58	0,42	0,29	0,17	0,06				
	1,00	13,08	8,66	7,47	6,48	5,14	4,04	3,20	2,53	2,00	1,59	1,27	1,00	0,79	0,60	0,45	0,31	0,19	0,07			
	1,13	14,78	10,77	9,30	7,37	5,78	4,57	3,64	2,90	2,32	1,86	1,50	1,20	0,96	0,76	0,58	0,43	0,30	0,17	0,06		
	1,25	16,35	12,58	10,64	8,28	6,53	5,19	4,14	3,33	2,68	2,17	1,77	1,44	1,17	0,94	0,74	0,57	0,42	0,28	0,16	0,04	
	1,50	19,63	15,43	13,03	10,20	8,08	6,46	5,20	4,22	3,44	2,82	2,32	1,92	1,59	1,31	1,07	0,87	0,68	0,52	0,37	0,23	0,11

SAB 106R+/750
Gevolgklasse CC1
Maximale **windzuiging** in kN/m²
Doorbuiging L/250
Oplegging 120 mm



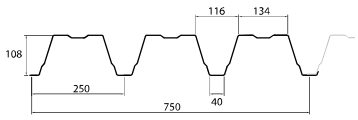
Aantal velden	Dikte (mm)	Gewicht (kg/m²)	Overspanning in m¹																			
			3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75
▲ ▲	0,75	9,81	-5,07	-4,32	-3,72	-3,24	-2,85	-2,52	-2,25	-2,02	-1,82	-1,65	-1,51	-1,38	-1,27	-1,17	-1,08	-1,00	-0,93	-0,87	-0,81	-0,76
	0,88	11,51	-6,30	-5,37	-4,63	-4,03	-3,55	-3,14	-2,80	-2,51	-2,27	-2,06	-1,88	-1,72	-1,58	-1,45	-1,34	-1,25	-1,16	-1,08	-1,01	-0,94
	1,00	13,08	-7,41	-6,32	-5,45	-4,74	-4,17	-3,69	-3,29	-2,96	-2,67	-2,42	-2,21	-2,02	-1,85	-1,71	-1,58	-1,46	-1,36	-1,27	-1,19	-1,11
	1,13	14,78	-8,64	-7,36	-6,34	-5,53	-4,86	-4,30	-3,84	-3,44	-3,11	-2,82	-2,57	-2,35	-2,16	-1,99	-1,84	-1,71	-1,59	-1,48	-1,38	-1,29
	1,25	16,35	-9,70	-8,27	-7,13	-6,21	-5,46	-4,84	-4,31	-3,87	-3,49	-3,17	-2,89	-2,64	-2,43	-2,24	-2,07	-1,92	-1,78	-1,66	-1,55	-1,45
	1,50	19,63	-11,70	-9,97	-8,60	-7,49	-6,58	-5,83	-5,20	-4,67	-4,21	-3,82	-3,48	-3,19	-2,93	-2,70	-2,49	-2,31	-2,15	-2,00	-1,87	-1,75
▲ ▲ ▲	0,75	9,81	-3,17	-2,70	-2,33	-2,03	-1,78	-1,58	-1,41	-1,26	-1,14	-1,03	-0,94	-0,86	-0,79	-0,73	-0,68	-0,63	-0,58	-0,54	-0,51	-0,47
	0,88	11,51	-4,03	-3,43	-2,96	-2,58	-2,27	-2,01	-1,79	-1,61	-1,45	-1,32	-1,20	-1,10	-1,01	-0,93	-0,86	-0,80	-0,74	-0,69	-0,64	-0,60
	1,00	13,08	-4,80	-4,09	-3,53	-3,07	-2,70	-2,39	-2,13	-1,91	-1,73	-1,57	-1,43	-1,31	-1,20	-1,11	-1,02	-0,95	-0,88	-0,82	-0,77	-0,72
	1,13	14,78	-5,62	-4,79	-4,13	-3,60	-3,16	-2,80	-2,50	-2,24	-2,02	-1,84	-1,67	-1,53	-1,41	-1,30	-1,20	-1,11	-1,03	-0,96	-0,90	-0,84
	1,25	16,35	-6,35	-5,41	-4,67	-4,07	-3,57	-3,17	-2,82	-2,53	-2,29	-2,07	-1,89	-1,73	-1,59	-1,46	-1,35	-1,25	-1,17	-1,09	-1,02	-0,95
	1,50	19,63	-7,81	-6,66	-5,74	-5,00	-4,40	-3,89	-3,47	-3,12	-2,81	-2,55	-2,32	-2,13	-1,95	-1,80	-1,66	-1,54	-1,44	-1,34	-1,25	-1,17
▲ ▲ ▲ ▲	0,75	9,81	-3,96	-3,38	-2,91	-2,54	-2,23	-1,97	-1,76	-1,58	-1,43	-1,29	-1,18	-1,08	-0,99	-0,91	-0,84	-0,78	-0,73	-0,68	-0,63	-0,59
	0,88	11,51	-5,03	-4,29	-3,70	-3,22	-2,83	-2,51	-2,24	-2,01	-1,81	-1,64	-1,50	-1,37	-1,26	-1,16	-1,07	-0,99	-0,92	-0,86	-0,81	-0,75
	1,00	13,08	-6,00	-5,11	-4,41	-3,84	-3,37	-2,99	-2,67	-2,39	-2,16	-1,96	-1,79	-1,63	-1,50	-1,38	-1,28	-1,19	-1,10	-1,03	-0,96	-0,90
	1,13	14,78	-7,03	-5,99	-5,16	-4,50	-3,95	-3,50	-3,12	-2,80	-2,53	-2,30	-2,09	-1,91	-1,76	-1,62	-1,50	-1,39	-1,29	-1,20	-1,12	-1,05
	1,25	16,35	-7,94	-6,77	-5,83	-5,08	-4,47	-3,96	-3,53	-3,17	-2,86	-2,59	-2,36	-2,16	-1,99	-1,83	-1,69	-1,57	-1,46	-1,36	-1,27	-1,19
	1,50	19,63	-9,77	-8,32	-7,18	-6,25	-5,49	-4,87	-4,34	-3,90	-3,52	-3,19	-2,91	-2,66	-2,44	-2,25	-2,08	-1,93	-1,79	-1,67	-1,56	-1,46

SAB 106R+/750 - CC2

Maximale permanente belasting en of windzuiging op het dak in kN/m² bij gegeven overspanning in m¹

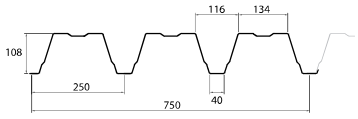
Windzuigingtabel dak in kN/m² (dakvlak H)	Windgebied 1			Windgebied 2			Windgebied 3	
	Kust	Onbebouwd	Bebouwd	Kust	Onbebouwd	Bebouwd	Onbebouwd	Bebouwd
Gebouwhoogte tot 9 meter	-1,40	-0,88	-0,69	-1,16	-0,74	-0,59	-0,61	-0,48
Gebouwhoogte tot 15 meter	-1,54	-1,04	-0,86	-1,29	-0,88	-0,72	-0,72	-0,59
Gebouwhoogte tot 30 meter	-1,75	-1,29	-1,11	-1,47	-1,08	-0,93	-0,89	-0,77

SAB 106R+/750
Gevolgklasse CC2
Maximale **permanente belasting** in kN/m²
bij 0,56 kN/m² sneeuw of 1,00 kN/m² over 10 m²
Doorbuiging L/250 - Oplegging 120 mm



Aantal velden	Dikte (mm)	Gewicht (kg/m²)	Overspanning in m¹																			
			3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75
▲ ▲	0,75	9,81	3,84	2,78	2,01	1,44	1,00	0,66	0,39	0,18	0,01											
	0,88	11,51	4,69	3,45	2,54	1,87	1,35	0,96	0,64	0,39	0,19	0,03										
	1,00	13,08	5,49	4,07	3,04	2,27	1,68	1,23	0,87	0,59	0,36	0,17	0,01									
	1,13	14,78	6,17	4,60	3,46	2,61	1,96	1,46	1,07	0,75	0,50	0,29	0,12									
	1,25	16,35	6,95	5,22	3,95	3,01	2,29	1,73	1,29	0,94	0,66	0,43	0,24	0,09								
	1,50	19,63	8,59	6,50	4,97	3,83	2,96	2,29	1,77	1,35	1,01	0,73	0,50	0,31	0,15	0,02						
▲ ▲ ▲	0,75	9,81	3,26	2,72	2,28	1,90	1,59	1,32	1,08	0,88	0,71	0,55	0,41	0,29	0,18	0,08						
	0,88	11,51	4,89	4,14	3,53	3,01	2,58	2,20	1,88	1,61	1,37	1,15	0,97	0,80	0,65	0,48	0,31	0,17	0,04			
	1,00	13,08	6,36	5,42	4,65	4,00	3,46	3,00	2,60	2,26	1,96	1,70	1,47	1,17	0,91	0,69	0,50	0,34	0,19	0,04		
	1,13	14,78	7,96	6,82	5,87	5,09	4,43	3,86	3,38	2,97	2,60	2,15	1,74	1,40	1,11	0,86	0,65	0,48	0,31	0,16	0,01	
	1,25	16,35	9,35	8,02	6,93	6,03	5,27	4,62	4,07	3,59	3,06	2,50	2,04	1,66	1,34	1,07	0,84	0,64	0,46	0,29	0,13	
	1,50	19,63	11,54	9,94	8,63	7,53	6,61	5,83	5,16	4,59	3,89	3,22	2,67	2,21	1,82	1,49	1,21	0,98	0,76	0,56	0,37	0,20
▲ ▲ ▲ ▲	0,75	9,81	4,09	3,47	2,95	2,51	2,14	1,83	1,55	1,24	0,94	0,70	0,51	0,36	0,23	0,12	0,02					
	0,88	11,51	6,06	5,18	4,46	3,85	3,34	2,68	2,10	1,64	1,28	1,00	0,77	0,58	0,42	0,29	0,17	0,06				
	1,00	13,08	7,82	6,72	5,81	5,05	4,04	3,20	2,53	2,00	1,59	1,27	1,00	0,79	0,60	0,45	0,31	0,19	0,07			
	1,13	14,78	9,74	8,40	7,29	5,78	4,57	3,64	2,90	2,32	1,86	1,50	1,20	0,96	0,76	0,58	0,43	0,30	0,17	0,06		
	1,25	16,35	11,40	9,85	8,28	6,53	5,19	4,14	3,33	2,68	2,17	1,77	1,44	1,17	0,94	0,74	0,57	0,42	0,28	0,16	0,04	
	1,50	19,63	14,02	12,14	10,20	8,08	6,46	5,20	4,22	3,44	2,82	2,32	1,92	1,59	1,31	1,07	0,87	0,68	0,52	0,37	0,23	0,11

SAB 106R+/750
Gevolgklasse CC2
Maximale **windzuiging** in kN/m²
Doorbuiging L/250
Oplegging 120 mm



Aantal velden	Dikte (mm)	Gewicht (kg/m²)	Overspanning in m¹																			
			3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75
▲ ▲	0,75	9,81	-4,56	-3,88	-3,35	-2,92	-2,56	-2,27	-2,03	-1,82	-1,64	-1,49	-1,36	-1,24	-1,14	-1,05	-0,97	-0,90	-0,84	-0,78	-0,73	-0,68
	0,88	11,51	-5,67	-4,83	-4,17	-3,63	-3,19	-2,83	-2,52	-2,26	-2,04	-1,85	-1,69	-1,54	-1,42	-1,31	-1,21	-1,12	-1,04	-0,97	-0,91	-0,85
	1,00	13,08	-6,67	-5,68	-4,90	-4,27	-3,75	-3,32	-2,96	-2,66	-2,40	-2,18	-1,98	-1,82	-1,67	-1,54	-1,42	-1,32	-1,23	-1,14	-1,07	-1,00
	1,13	14,78	-7,77	-6,62	-5,71	-4,97	-4,37	-3,87	-3,45	-3,10	-2,80	-2,54	-2,31	-2,12	-1,94	-1,79	-1,66	-1,54	-1,43	-1,33	-1,24	-1,16
	1,25	16,35	-8,73	-7,44	-6,42	-5,59	-4,91	-4,35	-3,88	-3,48	-3,14	-2,85	-2,60	-2,38	-2,18	-2,01	-1,86	-1,73	-1,60	-1,50	-1,40	-1,31
	1,50	19,63	-10,53	-8,97	-7,74	-6,74	-5,92	-5,25	-4,68	-4,20	-3,79	-3,44	-3,13	-2,87	-2,63	-2,43	-2,24	-2,08	-1,93	-1,80	-1,68	-1,58
▲ ▲ ▲	0,75	9,81	-2,85	-2,43	-2,10	-1,83	-1,60	-1,42	-1,27	-1,14	-1,03	-0,93	-0,85	-0,78	-0,71	-0,66	-0,61	-0,56	-0,52	-0,49	-0,46	-0,43
	0,88	11,51	-3,62	-3,09	-2,66	-2,32	-2,04	-1,81	-1,61	-1,45	-1,30	-1,18	-1,08	-0,99	-0,91	-0,84	-0,77	-0,72	-0,67	-0,62	-0,58	-0,54
	1,00	13,08	-4,32	-3,68	-3,17	-2,76	-2,43	-2,15	-1,92	-1,72	-1,56	-1,41	-1,29	-1,18	-1,08	-1,00	-0,92	-0,85	-0,79	-0,74	-0,69	-0,65
	1,13	14,78	-5,06	-4,31	-3,72	-3,24	-2,85	-2,52	-2,25	-2,02	-1,82	-1,65	-1,51	-1,38	-1,27	-1,17	-1,08	-1,00	-0,93	-0,87	-0,81	-0,76
	1,25	16,35	-5,72	-4,87	-4,20	-3,66	-3,22	-2,85	-2,54	-2,28	-2,06	-1,87	-1,70	-1,56	-1,43	-1,32	-1,22	-1,13	-1,05	-0,98	-0,91	-0,86
	1,50	19,63	-7,03	-5,99	-5,17	-4,50	-3,96	-3,50	-3,13	-2,81	-2,53	-2,30	-2,09	-1,91	-1,76	-1,62	-1,50	-1,39	-1,29	-1,20	-1,13	-1,05
▲ ▲ ▲ ▲	0,75	9,81	-3,57	-3,04	-2,62	-2,28	-2,01	-1,78	-1,58	-1,42	-1,28	-1,16	-1,06	-0,97	-0,89	-0,82	-0,76	-0,70	-0,65	-0,61	-0,57	-0,53
	0,88	11,51	-4,53	-3,86	-3,33	-2,90	-2,55	-2,26	-2,01	-1,81	-1,63	-1,48	-1,35	-1,23	-1,13	-1,04	-0,97	-0,89	-0,83	-0,78	-0,72	-0,68
	1,00	13,08	-5,40	-4,60	-3,97	-3,46	-3,04	-2,69	-2,40	-2,15	-1,94	-1,76	-1,61	-1,47	-1,35	-1,24	-1,15	-1,07	-0,99	-0,92	-0,86	-0,81
	1,13	14,78	-6,33	-5,39	-4,65	-4,05	-3,56	-3,15	-2,81	-2,52	-2,28	-2,07	-1,88	-1,72	-1,58	-1,46	-1,35	-1,25	-1,16	-1,08	-1,01	-0,95
	1,25	16,35	-7,15	-6,09	-5,25	-4,57	-4,02	-3,56	-3,18	-2,85	-2,57	-2,33	-2,13	-1,95	-1,79	-1,65	-1,52	-1,41	-1,31	-1,22	-1,14	-1,07
	1,50	19,63	-8,79	-7,49	-6,46	-5,63	-4,94	-4,38	-3,91	-3,51	-3,16	-2,87	-2,62	-2,39	-2,20	-2,03	-1,87	-1,74	-1,61	-1,51	-1,41	-1,32