



Projectnummer: 23823


Onderdeel: **BEREKENING ballenvanger**

Rapportnummer: 23823 -R-1

Opdrachtgever: Hekbouw B.V.
Postbus 105
4640AC Ossendrecht

GJM Bouwadvies bv
Markgravenlaan 3
4624 KK Bergen op Zoom

Telefoon: 0164 251 818
E-mail: info@gjm.nl
Internet: www.gjm.nl
Rabobank 10.61.80.886
IBAN: NL93RABO0106180886
KvK Breda 20089490
BTW nr. NL807058270.B01

Opgesteld door:	Datum:	gecontroleerd:	rev:	Omschrijving:
	10-10-2017	-----	0	

Op al onze aanbiedingen en werkzaamheden is van toepassing De Nieuwe Regeling 2011, rechtsverhouding opdrachtgever -architect, ingenieur en adviseur, DNR 2011, gedeponeerd ter griffie van de rechtbank te Amsterdam op 21 juli 2011.

1. Algemene projectgegevens

1.1 Inleiding

Berekend worden de staanders voor een drietal type ballenvanger zoals schematisch weergegeven in bijlage 1. Deze ballenvangers zijn op aangeven van onze opdrachtgever berekend tot een maximale windsnelheid van 23 meter per seconde (tot ongeveer windkracht 9).

1.2 Gegevens derden

opgave samenstelling ballenvangers door Hekbouw

1.3 Voorschriften

Op deze berekening zijn de volgende normen van toepassing;

NEN-EN 1990	Eurocode	:	Grondslagen voor het ontwerp
NEN-EN 1991	Eurocode 1	:	Belastingen op constructies
NEN-EN 1992	Eurocode 2	:	Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN 1993	Eurocode 3	:	Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN 1994	Eurocode 4	:	Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
NEN-EN 1995	Eurocode 5	:	Ontwerp en berekening van houtconstructies
NEN-EN 1996	Eurocode 6	:	Ontwerp en berekening van constructies met metselwerk
NEN-EN 1997	Eurocode 7	:	Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 1999	Eurocode 9	:	Ontwerp en berekening van aluminium constructies

(voor zover van toepassing)

Bij de bovengenoemde eurocodes zijn de bijbehorende Nederlandse nationale bijlagen van toepassing

1.4 Materialen

Van toepassing zijn de volgende materialen, voor zover niet anders aangegeven:

Beton:	C20/25	f_{ck}	=	20	N/mm ²
		$f_{ck,cube}$	=	25	N/mm ²
		f_{cm}	=	28	N/mm ²
Betonstaal:	B500B	f_y	=	435	N/mm ²
Constructiehout:	Vuren 1	sterkteklasse:		C18	
Constructiestaal:	S235 (H-I-L-U profielen)	f_y	=	235	N/mm ²
	S235 (kokers/buizen)	f_y	=	275	N/mm ²
	S355 (SFB/THQ liggers)	f_y	=	355	N/mm ²
Bouten:	kwaliteit 8.8	f_{ub}	=	800	N/mm ²
	kwaliteit 10.9	f_{ub}	=	1000	N/mm ²
Ankers:	Kwaliteit 4.6 met rechte haak:	f_{ub}	=	400	N/mm ²
	Kwaliteit 8.8 met ankerplaat:	f_{ub}	=	800	N/mm ²
	(ankers met gerolde draad)				

1.5 Nadere uitwerking NEN-EN 1990

NEN-EN 1990 bijlage B, B3 betrouwbaarheidsdifferentiatie

Gebouwtype volgens NEN-EN 1991-1-7 tabel NB.5 - A1

Industriegebouwen ≤ 2 bouwlagen

Gevolgklasse: CC2a

0

NEN-EN 1990 bijlage B, B3.3 differentiatie met behulp van maatregelen m.b.t. de partiële factoren

K_{FF} -factor voor belastingen: 1,00

NEN-EN 1990 art. 2.3

Ontwerplevensduurklasse: **2** land- tuinbouw + soortgelijke gebouwen, industrieel 1 of 2 verd. 15 jaar

NEN-EN 1990/NB bijlage A1 Toepassing op gebouwen

Belasting	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
windbelasting:	0,00	0,20	0,00
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--

* Ψ_2 kranen: permanente kraanlast / totale kraanlast, verdere info zie NEN-EN 1991-3 tabel A.2

1.6 Windbelastingen

De ballenvangers zijn berekend op een maximale windsnelheid van ca. 23 meter per seconde (tot windkracht 9).

Dit geeft een algemene stuwdruk van 0,33 kN/m², bij een gangbare luchtdichtheid van 1,25 kg/m³.

1.7 Sneeuwbelasting volgens NEN-EN 1991-1-3

niet maatgevend

1.8 Belastingcombinaties voor gebouwen volgens NEN-EN 1990:

Evenwichtstoestand: EQU (equilibrium);

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_p P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{o,i} Q_k, \quad \text{formule 6.10}$$

Partiele factoren volgens NEN-EN 1990:2002/NB:2007

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		overheersende veranderlijke belasting	veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	ongunstig	gunstig		belangrijkste (zo nodig)	andere
verg. 6.10	1,1 G _{kj,sup}	0,9 G _{kj,inf}	1,5Q _{k,1}		1,5Ψ _{o,i} Q _{k,i}

Belastingcombinaties voor blijvende of tijdelijke ontwerp-situaties STR, GEO (structure, geotechnics)

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_p P + \gamma_{Q,1} \Psi_{o,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{o,i} Q_k, \quad \text{formule 6.10a}$$

$$\sum_{j \geq 1} \xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_p P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{o,i} Q_k, \quad \text{formule 6.10b}$$

Partiele factoren volgens NEN-EN 1990:2002/NB:2007

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		overheersende veranderlijke belasting	veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	ongunstig	gunstig		belangrijkste (zo nodig)	andere
verg. 6.10a	1,35 G _{kj,sup}	0,9 G _{kj,inf}			1,5Ψ _{o,i} Q _{k,i} (i ≥ 1)
verg. 6.10b	1,2 G _{kj,sup}	0,9 G _{kj,inf}	1,5Q _{k,1}		1,5Ψ _{o,i} Q _{k,i} (i > 1)

Verbouw / controle bestaande bouw

n.v.t.

1.9 Stabiliteit

De stabiliteit wordt gewaarborgt door:

Inklemming van de staanders in de ondergrond.

1.10

De brandwerendheid van de hoofddraagconstructie bedraagt **0,00** min

Deze wordt gerealiseerd door: -----

1.11 Vervormingseisen volgens NEN-EN 1990/NB

A1.4.2 Bruikbaarheidscriteria

Tevens moeten de strengste criteria volgens NEN 6702, hoofdstuk 10 en NEN-EN 1992 t.m. NEN-EN 1999 zijn gebruikt.

De vervorming van de ballenvanger is geen criterium, omdat dit geen weerslag heeft op de bruikbaarheid.

1.12 Funderingsparameters

Fundering op staal, geotechnische categorie 1 volgens NEN-EN 1997-1 artikel 2.1

- (14) In geotechnische categorie 1 behoren slechts kleine en relatief eenvoudige constructies te zijn begrepen:
- waarvoor kan zijn verzekerd dat op basis van ervaring en kwalitatief geotechnisch onderzoek zal zijn voldaan aan de fundamentele eisen;
 - met verwaarloosbaar risico.
- (15) De procedures van geotechnische categorie 1 behoren alleen te zijn gebruikt indien een verwaarloosbaar risico bestaat met betrekking tot de algehele stabiliteit of gronddeformaties en een ondergrondgesteldheid waarvan op grond van andere lokale ervaring bekend is dat deze voldoende ongecompliceerd is. In deze gevallen mogen de procedures bestaan uit routinematige methoden voor ontwerp en uitvoering van de fundering.
- (16) De procedures van geotechnische categorie 1 behoren alleen te zijn gebruikt indien geen ontgraving beneden de grondwaterspiegel plaatsvindt of indien uit vergelijkbare lokale ervaring bekend is dat de voorgenomen ontgraving beneden de grondwaterspiegel zonder problemen kan worden uitgevoerd.

De volgende constructieonderdelen vallen in geotechnische categorie 1:

De in de grond gedreven staanders van de ballenvanger.

Controle van de grondstabiliteit / verantwoording van de fundatie, vormt geen onderdeel van deze berekening.

Staanders worden praktisch de grond ingedreven, waarbij de ballenvangers van 7 meter hoog op maaiveld worden omsloten door een betonplaat.

Voor het controleren van de staanders is bij de schematisering uitgegaan van een horizontale bedding als inklemming van de staander in de grond en de betonplaat op het maaiveld.

2 belastingen

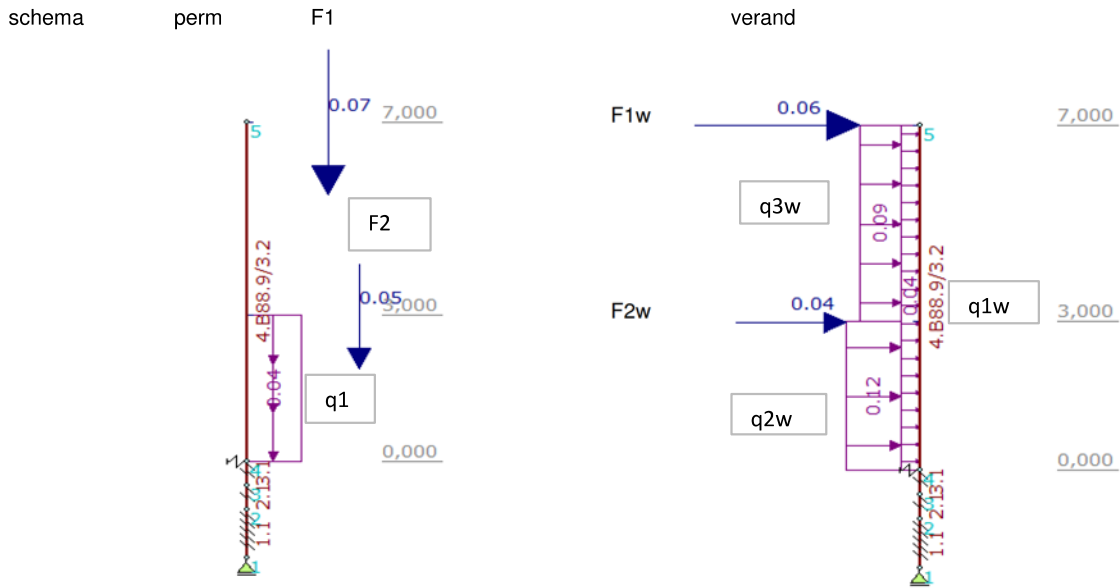
Permanente belastingen:

koppelbuizen:	rond 42 mm, t= 2	=	0,0200	kN/m1
	rond 60 mm, t= 2	=	0,0288	kN/m1
net	maaswijdte 45mm, t=2,5			verwaarloosbaar
gaas	maaswijdte 50mm, t=3,7	=	0,0150	kN/m2
staafmat	horizontaal 2x o8 - 200mm verticaal o6 - 50mm	=	0,0840	kN/m2
staander	rond 89 / 60 mm			automatisch meegenomen door rekenprogramma

Windbelasting

dichtheid net	=	11,0 %
dichtheid gaas	=	14,8 %
dichtheid staafmat	=	15,0 %

3 Berekening staander ballenvanger 1



invloed onderbuis verwaarloosd

permanent

F1								
bovenbuis		2,50 x	1,00 x	1,00 x	0,0288	=	0,07	kN
F2								
middenbuis		2,50 x	1,00 x	1,00 x	0,02	=	0,05	kN
q1								
gaas		2,50 x	1,00 x	1,00 x	0,015	=	0,04	kN/m1

veranderlijk - wind

F1w								
bovenbuis	2,41 x	0,06 x	$q_p(z)$ x 0,33	x	C_{index} x 1,20	x	$C_s C_d$ x 1,00	x 0,85 (NEN-EN 1991-1-4 art 7.2.2 opm. 4)
								= 0,06 kN
F2w								
middenbuis	2,41 x	0,042 x	0,33	x	1,20 x	1,00 x	1,00	= 0,04 kN
q1w								
staander	0,089 x	1,00 x	0,33	x	1,20 x	1,00 x	1,00	= 0,04 kN/m1
q2w								
gaas	2,41 x	0,148 x	0,33	x	1,00 x	1,00 x	1,00	= 0,12 kN/m1
q3w								
net	2,50 x	0,110 x	0,33	x	1,00 x	1,00 x	1,00	= 0,09 kN/m1

zie voor berekening uitvoer blad 11 - 19

TS/Raamwerken

Rel: 6.08a 10 okt 2017

Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 1

Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)

Datum....: 03/10/2017

Bestand...: P:\Project\23823\berekeningen\wind\23823-staander
hek 1-1.rww

Belastingbreedte.: 1.000

Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:

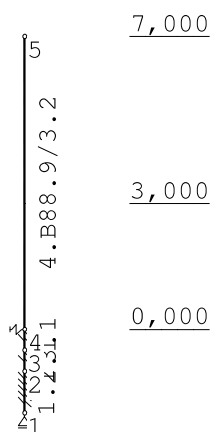
Geometrisch lineair.

Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE**STRAMIENLIJNEN**

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	7.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	0.000
2	3.000	0.000	0.000
3	7.000	0.000	0.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 1

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B88.9/3.2	1:S235	8.6155e+02	7.9206e+05	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	89	89	44.4					

PROFIELVORMEN [mm]

1 B88.9/3.2

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	-2.000
2	0.000	-1.000
3	0.000	-0.500
4	0.000	0.000
5	0.000	7.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B88.9/3.2	NDM	NDM	1.000	
2	2	3	1:B88.9/3.2	NDM	NDM	0.500	
3	3	4	1:B88.9/3.2	NDM	NDM	0.500	
4	4	5	1:B88.9/3.2	NDM	NDM	7.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr. knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	010	0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	4	1:X-transl.	0.00	2.000e+02	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

BEDDINGEN

Nr.	Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1	1	10000	200	beide
2	2	5000	200	beide
3	3	1000	200	beide

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	15
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	7.00
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 1

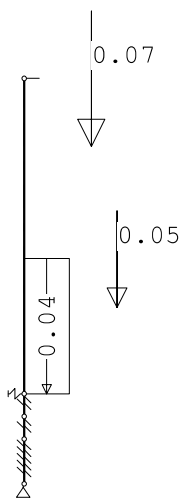
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	wind		7 Wind van links onderdruk A
3	Knik		0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



STAAFBELASTINGEN

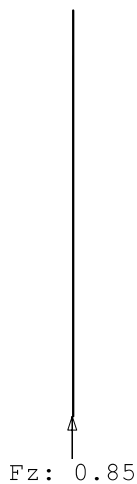
B.G:1 Permanente belasting

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4	9:PXLokaal	-0.07		7.000				
4	9:PXLokaal	-0.05		3.000				
4	2:QXLokaal	-0.04	-0.04	0.000	4.000			

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting



Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 1

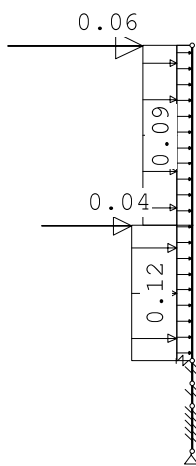
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1		0.85	
4	0.00		
	0.00	0.85	: Som van de reacties
	0.00	-0.85	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 wind

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 wind

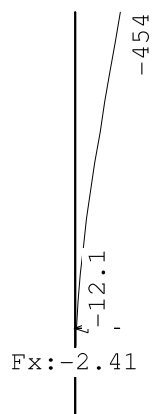
StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4	8:PZLokaal	-0.06		7.000		0.0	0.2	0.0
4	8:PZLokaal	-0.04		3.000		0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-0.04	-0.04	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-0.12	-0.12	0.000	4.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-0.09	-0.09	3.000	0.000	0.0	0.2	0.0

Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 1

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:2 wind

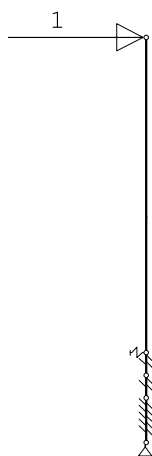
**REACTIES**

B.G:2 wind

Kn.	X	Z	M
1		0.00	
4	-2.41		
	-2.41	0.00	: Som van de reacties
	1.10	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Knik

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:3 Knik

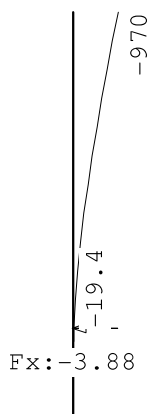
Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	5	X	1.000			

Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 1

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:3 Knik

**REACTIES**

B.G:3 Knik

Kn.	X	Z	M
1		0.00	
4	-3.88		
	-3.88	0.00	: Som van de reacties
	1.00	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.22 $G_{k,1}$
2	Fund. 0.90 $G_{k,1}$
3	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,2}$
4	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,2}$
5	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
6	Quas. 1.00 $G_{k,1}$
7	Freq. 1.00 $G_{k,1}$
8	Freq. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\psi_1 Q_{k,2}$
9	Blij. 1.00 $G_{k,1}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Alle staven de factor:0.90

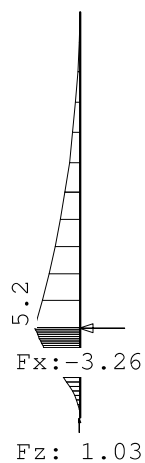
Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 1

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

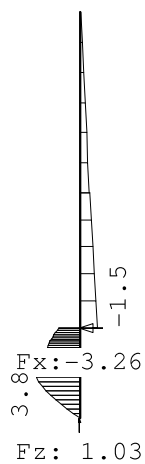
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

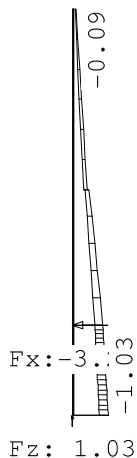


Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 1

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			0.76	1.03		
4	-3.26	0.00				

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	3=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/150$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	B88.9/3.2	235	Warmgewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra		$l_{knik;z}$ [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	Classif. z
1-4	9.000	Geschoord	9.000	0.0	Geschoord	9.000	0.0	

Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 1

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-4	1.0*h	boven:	9.00 2;7
		onder:	9.00 2;7

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1-4	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.979 230	42,47

Opmerkingen:

[42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

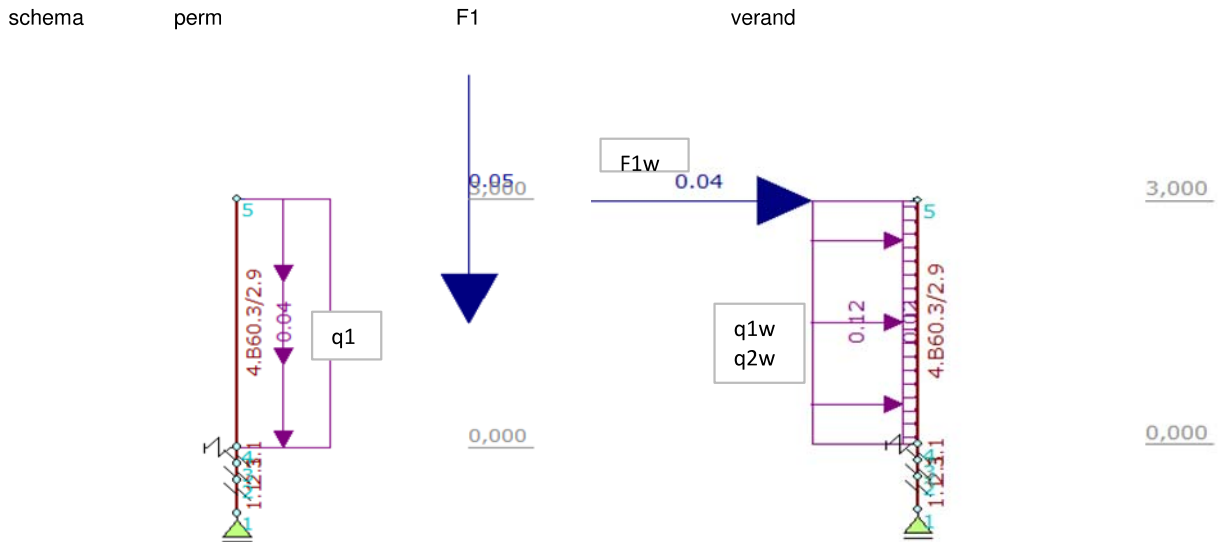
TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1-4	5	1	9.000	<u>-501.6</u>	60.0	150

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.4993 [m] gevonden bij knoop 5 en combinatie 5; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 9.000 [m] levert dit h / 18 (toel.: h / 150).

4 Berekening staander ballenvanger 2



invloed onderbuis verwaarloosd

permanent

F1								
bovenbuis		2,50 x	1,00 x	1,00 x	0,0200	=	0,05	kN
q1								
gaas		2,50 x	1,00 x	1,00 x	0,015	=	0,04	kN/m1

veranderlijk - wind

F1w			$q_p(z)$	x	C_{index}	x	$C_s C_d$	x	0,85 (NEN-EN 1991-1-4 art 7.2.2 opm. 4)
bovenbuis	2,44 x	0,04 x	0,33	x	1,20 x	1,00 x	1,00 x	1,00 =	0,04 kN
q1w									
staander	0,06 x	1,00 x	0,33	x	1,20 x	1,00 x	1,00 x	1,00 =	0,02 kN/m1
q2w									
gaas	2,44 x	0,148 x	0,33	x	1,00 x	1,00 x	1,00 x	1,00 =	0,12 kN/m1

zie voor berekening uitvoer blad 21 - 28

TS/Raamwerken

Rel: 6.08a 10 okt 2017

Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 2

Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)

Datum....: 03/10/2017

Bestand...: P:\Project\23823\berekeningen\wind\23823-staander
hek 2-1.rww

Belastingbreedte.: 1.000

Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:

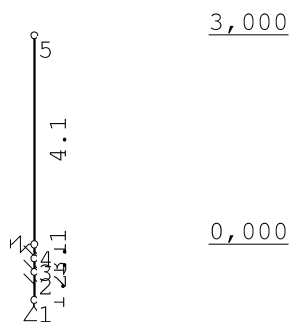
Geometrisch lineair.

Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE**STRAMIENLIJNEN**

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	-0.800	3.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	0.000
2	3.000	0.000	0.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B60.3/2.9	1:S235	5.2295e+02	2.1592e+05	0.00

Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 2

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	60	60	30.2					

PROFIELVORMEN [mm]

1 B60.3/2.9

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	-0.800
2	0.000	-0.400
3	0.000	-0.200
4	0.000	0.000
5	0.000	3.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B60.3/2.9	NDM	NDM	0.400	
2	2	3	1:B60.3/2.9	NDM	NDM	0.200	
3	3	4	1:B60.3/2.9	NDM	NDM	0.200	
4	4	5	1:B60.3/2.9	NDM	NDM	3.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr. knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	010			0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	4	1:X-transl.	0.00	2.000e+02	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

BEDDINGEN

Nr.	Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1	1	1000	200	beide
2	2	5000	200	beide
3	3	1000	200	beide

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	15
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	3.00
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 2

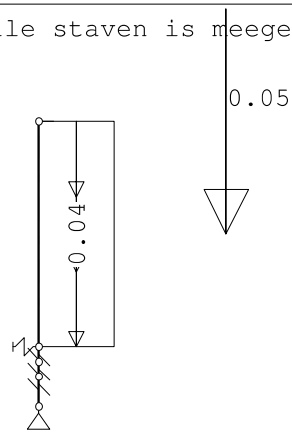
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	wind		7 Wind van links onderdruk A
3	Knik		0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



STAAFBELASTINGEN

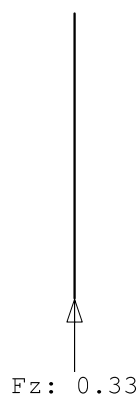
B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4	9:PXLokaal	-0.05		3.000				
4	2:QXLokaal	-0.04	-0.04	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting



Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 2

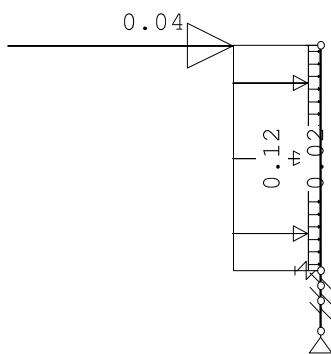
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1		0.33	
4	0.00		
	0.00	0.33	: Som van de reacties
	0.00	-0.33	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 wind

**STAAFBELASTINGEN**

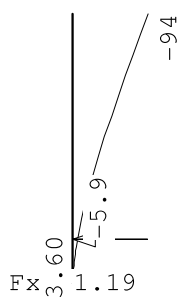
B.G:2 wind

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4	8:PZLokaal	-0.04		3.000		0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-0.02	-0.02	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-0.12	-0.12	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 wind

**REACTIES**

B.G:2 wind

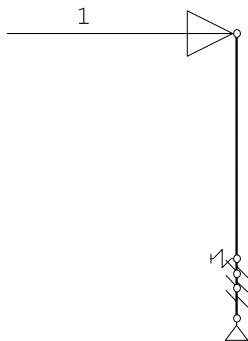
Kn.	X	Z	M
1		0.00	
4	-1.19		
	-1.19	0.00	: Som van de reacties
	0.46	0.00	: Som van de belastingen

Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 2

BELASTINGEN

B.G:3 Knik



KNOOPBELASTINGEN

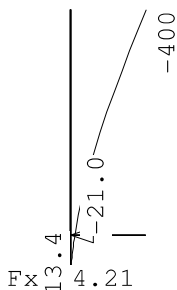
B.G:3 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	5	X	1.000			

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:3 Knik



REACTIES

B.G:3 Knik

Kn.	X	Z	M
1		0.00	
4	-4.21		
	-4.21	0.00	: Som van de reacties
	1.00	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type				
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$		
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$		
3	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+ 1.35	$Q_{k,2}$
4	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.35	$Q_{k,2}$
5	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	$Q_{k,2}$
6	Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
7	Freq.	1.00	$G_{k,1}$		
8	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	$\psi_1 Q_{k,2}$

Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 2

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type

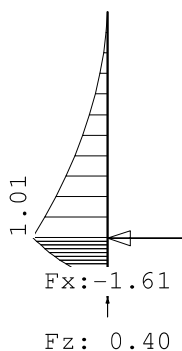
9 Blij. 1.00 $G_{k,1}$ **GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Fundamentele combinatie

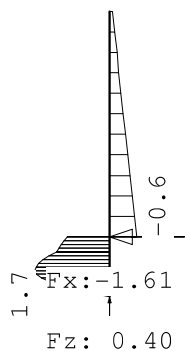


Project...: 23823

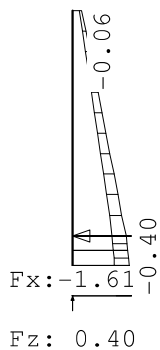
Onderdeel: staander ballenvanger 2

DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

**NORMAALKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			0.29	0.40		
4	-1.61	0.00				

Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 2

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	3=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/150$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	B60.3/2.9	235	Warmgewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1-3	0.800	Ongeschoord	3.039	0.0	Geschoord	0.800	0.0
4	3.000	Ongeschoord	7.705	0.0	Geschoord	3.000	0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-3	1.0*h	boven: 0.80 onder: 0.80	0,8 0,8
4	1.0*h	boven: 3.00 onder: 3.00	3 3

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1-3	1	3	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.451	106
4	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.464	109

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1-3	5	1	0.800	<u>-10.5</u>	5.3	150
4	5	1	3.000	<u>-97.0</u>	20.0	150

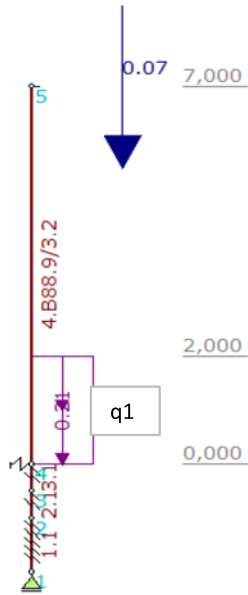
TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.1035 [m] gevonden bij knoop 5 en combinatie 5; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 3.800 [m] levert dit $h / \underline{37}$ (toel.: $h / 150$).

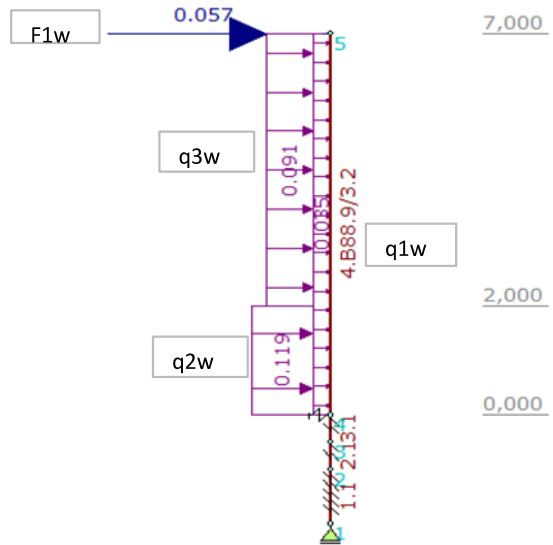
5 Berekening staander ballenvanger 3

schema

perm



verand



permanent

F1

bovenbuis $2,50 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,0288 = 0,07 \text{ kN}$

q1

staafmat $2,50 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,084 = 0,21 \text{ kN/m1}$

veranderlijk - wind

F1w bovenbuis $2,41 \times 0,06 \times q_p(z) \times C_{index} \times C_s C_d \times 0,85 \text{ (NEN-EN 1991-1-4 art 7.2.2 opm. 4)} = 1,00 \times 0,057 \text{ kN}$

q1w staander $0,089 \times 1,00 \times 0,33 \times 1,20 \times 1,00 \times 1,00 = 0,035 \text{ kN/m1}$

q2w staafmat $2,41 \times 0,150 \times 0,33 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 0,119 \text{ kN/m1}$

q3w net $2,50 \times 0,110 \times 0,33 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 0,091 \text{ kN/m1}$

zie voor berekening uitvoer blad 30 - 37

TS/Raamwerken

Rel: 6.08a 10 okt 2017

Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 3 -23 m/s

Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)

Datum....: 03/10/2017

Bestand...: P:\Project\23823\berekeningen\wind\23823-staander
hek 3-3b.rww

Belastingbreedte.: 1.000

Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:

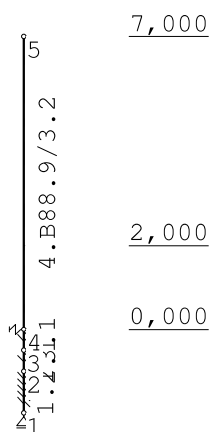
Geometrisch lineair.

Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE**STRAMIENLIJNEN**

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	-2.000	7.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	0.000
2	2.000	0.000	0.000
3	7.000	0.000	0.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

TS/Raamwerken

Rel: 6.08a 10 okt 2017

Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 3 -23 m/s

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B88.9/3.2	1:S235	8.6155e+02	7.9206e+05	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	89	89	44.4					

PROFIELVORMEN [mm]

1 B88.9/3.2

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	-2.000
2	0.000	-1.000
3	0.000	-0.500
4	0.000	0.000
5	0.000	7.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B88.9/3.2	NDM	NDM	1.000	
2	2	3	1:B88.9/3.2	NDM	NDM	0.500	
3	3	4	1:B88.9/3.2	NDM	NDM	0.500	
4	4	5	1:B88.9/3.2	NDM	NDM	7.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr. knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1 010		0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	4	1:X-transl.	0.00	2.000e+02	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

BEDDINGEN

Nr.	Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1	1	10000	200	beide
2	2	5000	200	beide
3	3	1000	200	beide

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	15
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	7.00
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 3 -23 m/s

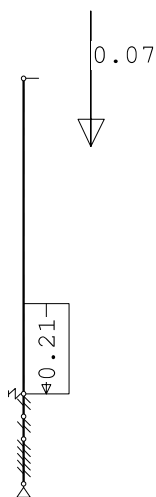
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	wind		7 Wind van links onderdruk A
3	Knik		0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓

**STAAFBELASTINGEN**

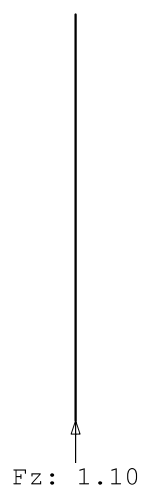
B.G:1 Permanente belasting

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4	9:PXLokaal	-0.07		7.000				
4	2:QXLokaal	-0.21	-0.21	0.000	5.000			

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting



Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 3 -23 m/s

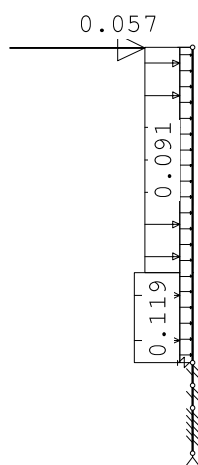
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1		1.10	
4	0.00		
	0.00	1.10	: Som van de reacties
	0.00	-1.10	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 wind

**STAAFBELASTINGEN**

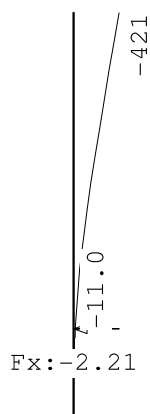
B.G:2 wind

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4	8:PZLokaal	-0.06		7.000		0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-0.04	-0.04	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-0.12	-0.12	0.000	5.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-0.09	-0.09	2.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 wind



Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 3 -23 m/s

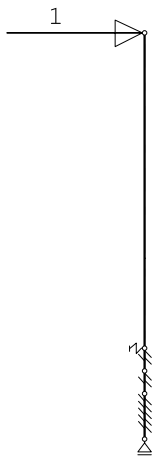
REACTIES

B.G:2 wind

Kn.	X	Z	M
1		0.00	
4	-2.21		
	-2.21	0.00	: Som van de reacties
	0.99	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Knik



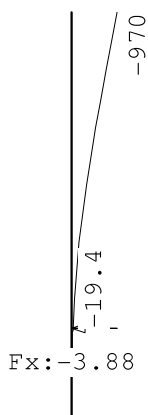
KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
	1	5 X	1.000			

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:3 Knik



Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 3 -23 m/s

REACTIES

B.G:3 Knik

Kn.	X	Z	M
1		0.00	
4	-3.88		
	-3.88	0.00	: Som van de reacties
	1.00	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type				
1 Fund.	1.22	$G_{k,1}$		
2 Fund.	0.90	$G_{k,1}$		
3 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+ 1.35	$Q_{k,2}$
4 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.35	$Q_{k,2}$
5 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	$Q_{k,2}$
6 Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
7 Freq.	1.00	$G_{k,1}$		
8 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	$\psi_1 Q_{k,2}$
9 Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

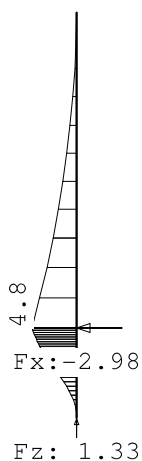
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Fundamentele combinatie

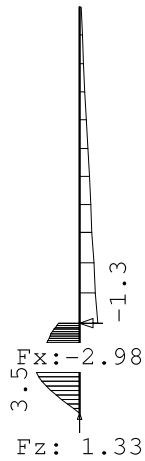


Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 3 -23 m/s

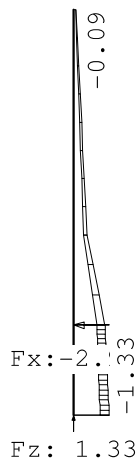
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			0.99	1.33		
4	-2.98	0.00				

Project...: 23823

Onderdeel: staander ballenvanger 3 -23 m/s

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	3=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/150$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	B88.9/3.2	235	Warmgewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra		$l_{knik;z}$ [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1-4	9.000	Geschoord	9.000	0.0	Geschoord	9.000	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-4	1.0*h	boven:	9.00 2;7
		onder:	9.00 2;7

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1-4	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.926 218	42,47

Opmerkingen:

[42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

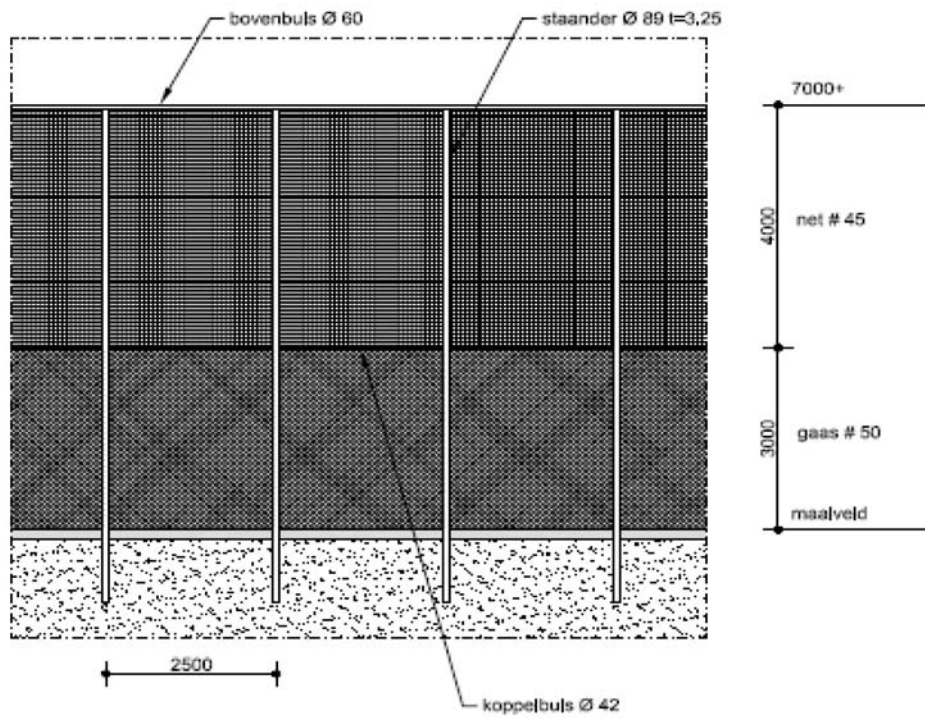
TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1-4	5	1	9.000	-464.7	60.0	150

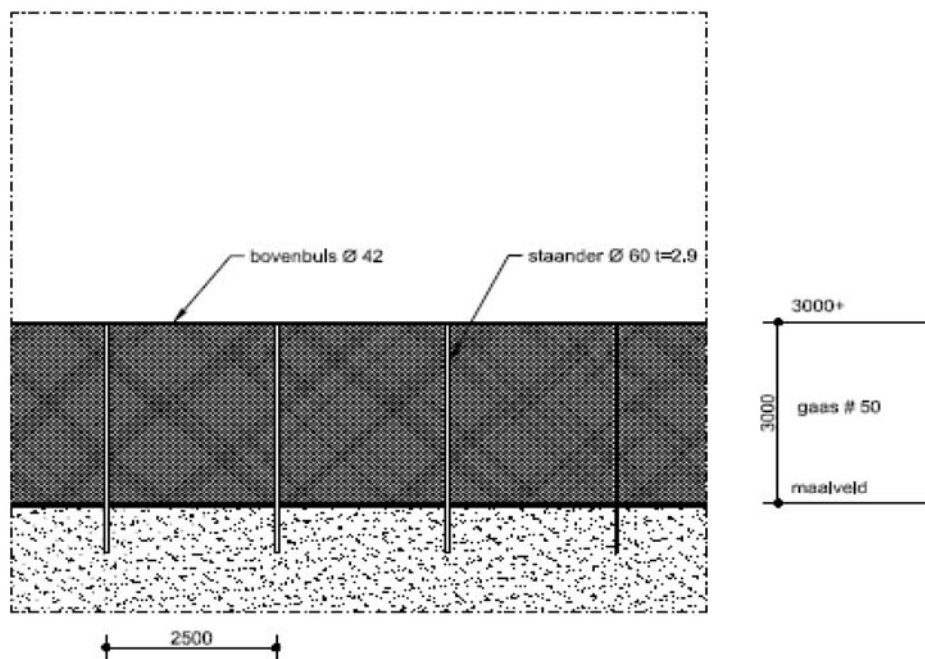
TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.4626 [m] gevonden bij knoop 5 en combinatie 5; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 9.000 [m] levert dit $h/19$ (toel.: $h/150$).

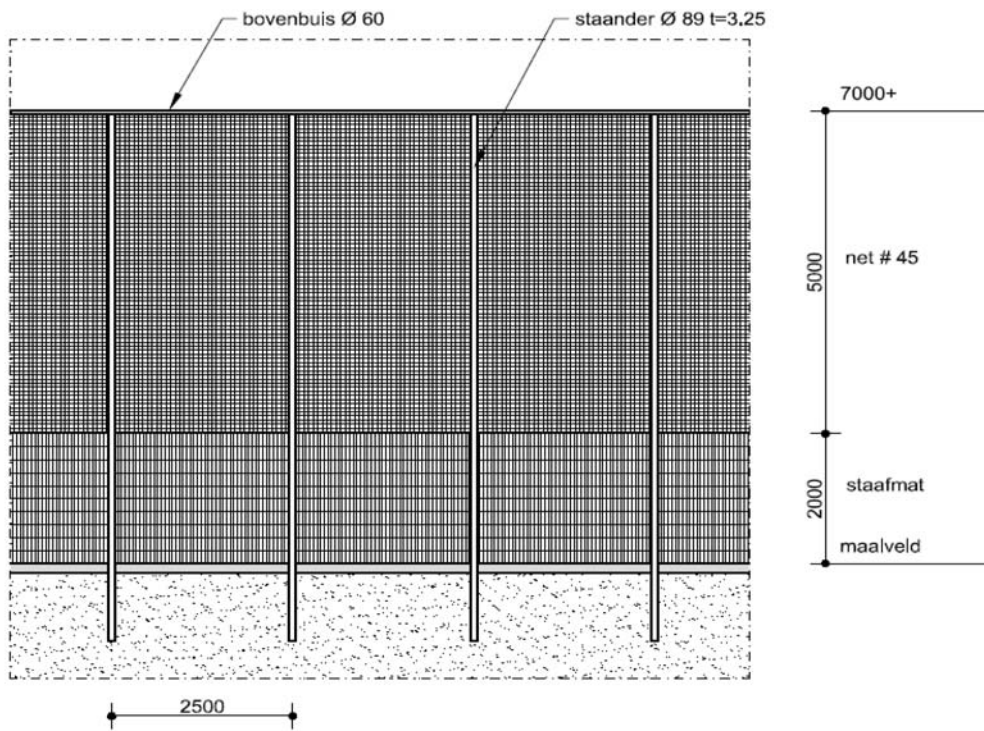
6 Overzicht ballenvangers:



Ballenvanger 1



Ballenvanger 2



Ballenvanger 3