

BEREKENING VRIJSTAANDE STEIGERCONSTRUCTIES



Projectnummer : 17-055-1 BER

Project : Ruimtesteiger op speelplaats

Opdrachtgever : Urbanize Studio BVBA
Gent

Datum : 14-3-2017

Constructeur : E.d.J.

Controleur : _____

Wijz. A : 17-3-2017

Wijz. B : _____

Wijz. C : _____

Opdrachtgever : *Urbanize Studio BVBA*
Project: : *Ruimtesteiger op speelplaats*
Projectnummer : *17-055-1 BER*

Layher 

Projectomschrijving

Betreft een vrijstaande tijdelijke Allround constructie op een speelterrein. De draagconstructie is geheel opgebouwd met Layher Allround materiaal.

Het Layher Allround systeem is een standaard gekeurd module systeem, en dient conform de montage- en gebruikshandleiding opgebouwd te worden.

In deze rekennota worden de globale stabiliteit van de constructie berekend en gecontroleerd op basis van onderstaande uitgangspunten. Belastingcombinaties zijn genomen voor de ongunstigste situatie met ongunstige uitgangspunten per berekening.

Uitgangspunten

- Geen voetstukken toepassen maar de staanders 2.50m ZP inkorten aan de onderzijde
- Voor oplevering de constructie controleren op bramen en scherpe randen en eventueel maatregelen nemen ter voorkoming van verwondingen bij in gebruik neming
- De steigerconstructie is bekleed (100% windvang)
- Maximale windbelasting berekend volgens Eurocode
 - windgebied I
 - standtijd 50 jaar
 - terreincategorie III (dopren, voorsteden, industrie en wouden
 - windbelasting vergelijkbaar met 10 Beaufort (93 km/u).
- De windbelasting is in rekening gebracht als piekwinddruk, conform de procedure van de EN 1991-1-4. in rekening gebrachte piekwindsnelheid **van 105 km/u**
 - windgebied I
 - standtijd 50 jaar
 - terreincategorie III (dorpen, voorsteden, industrie en wouden)

De opdrachtgever dient ervoor te zorgen dat voor het bereiken van windkracht 10 of bij windvoorspellingen van windkracht 10 met windsnelheden van > 93 km/u de windvangende onderdelen verwijderd zijn of tenminste gaat zijn voordat er sprake is van windkracht 10.

Of een gelijkwaardig gecontroleerd alternatieve maatregel, bijvoorbeeld een voldoende evacuatie rondom de constructie.

De opdrachtgever dient te zorgen voor het monitoren van de windsnelheid.

- Het toepassen van ballast in de vorm van 2 stapelbakken (1,25x0,85m) elk gevuld met 950kg aan beton (0,40m³) op de aangegeven plaatsen in de constructie zoals is getekend.

Of een gelijkwaardige alternatieve wijze, zoals bijvoorbeeld een andere vorm van ballast of doormiddel van grondverankering; bijv. de Layher grondankers.

- Controle belastingen op de ondergrond vanuit de steigerconstructie door opdrachtgever te verzorgen.
- Het uitsluitend gebruik van originele Layher onderdelen in verband met veiligheid en wettelijke aansprakelijkheid.
- De steiger dient opgebouwd te worden conform de layher Allround montage- & gebruikshandleiding en de regels der kunst en goed vakmanschap.

Conclusie

De steiger als draagconstructie voldoet conform bovenstaande uitgangspunten .

Opdrachtgever : Urbanize Studio BVBA
Project: : Ruimtesteiger op speelplaats
Projectnummer : 17-055-1 BER

Layher® 

De volgende documenten zijn van toepassing:

- 1) NEN 12811 Steigers uit geprefabriceerde elementen
- 2) DIN 4427 (HD1039) steigerbuizen
- 3) DIN EN 74 steigerkoppelingen
- 4) Beleidsregel 7.4-5 Kwaliteit en de constructie van steigers
- 5) Europese Richtlijn 2001/45/EG, Veiligheid en Gezondheid bij gebruik Arbeidsmiddelen
- 6) Zulassung Layher Allround Z-8.22-64
- 7) Layher Blitz Z-8.1-16.2
- 8) Layher Allroundgerüst en Techniek

indien van toepassing:

- 9) EN 1990 Grondslagen van het constructief ontwerp
- 10) EN 1991 Belastingen op constructies
- 11) EN 1993 Staalconstructies
- 12) EN 1995 Houtconstructies

Materialen

Layher Allround steigeronderdelen:

Layher Allround onderdelen zijn vervaardigd van ST 37-II
(verhoogde streksterkte 320 N/mm²)

Koppelingen:

Koppelingen volgens EN 74
Belastingen op koppelingen EN 74

De steiger in deze berekening wordt uitgevoerd in het [LAYHER ALLROUND systeem](#)

Opdrachtgever : *Urbanize Studio BVBA*
Project: : *Ruimtesteiger op speelplaats*
Projectnummer : *17-055-1 BER*

Layher. 

Bijlagen

Bijlage 01: Materiaalstaat steigerconstructie
Bepalen eigen gewicht constructie

Bijlage 02: Bepaling stuwdruk conform Eurocode EN-1991-1-4
Berekening stuwdruk, windgebied I - 50 jaar - terreincategorie III

Bijlage 03: Controle Stabiliteit constructie
Berekening evenwicht bij windbelasting

Opdrachtgever : Urbanize Studio BVBA
 Project : Ruimtesteiger op speelplaats
 Projectnummer : 17-055-1 BER

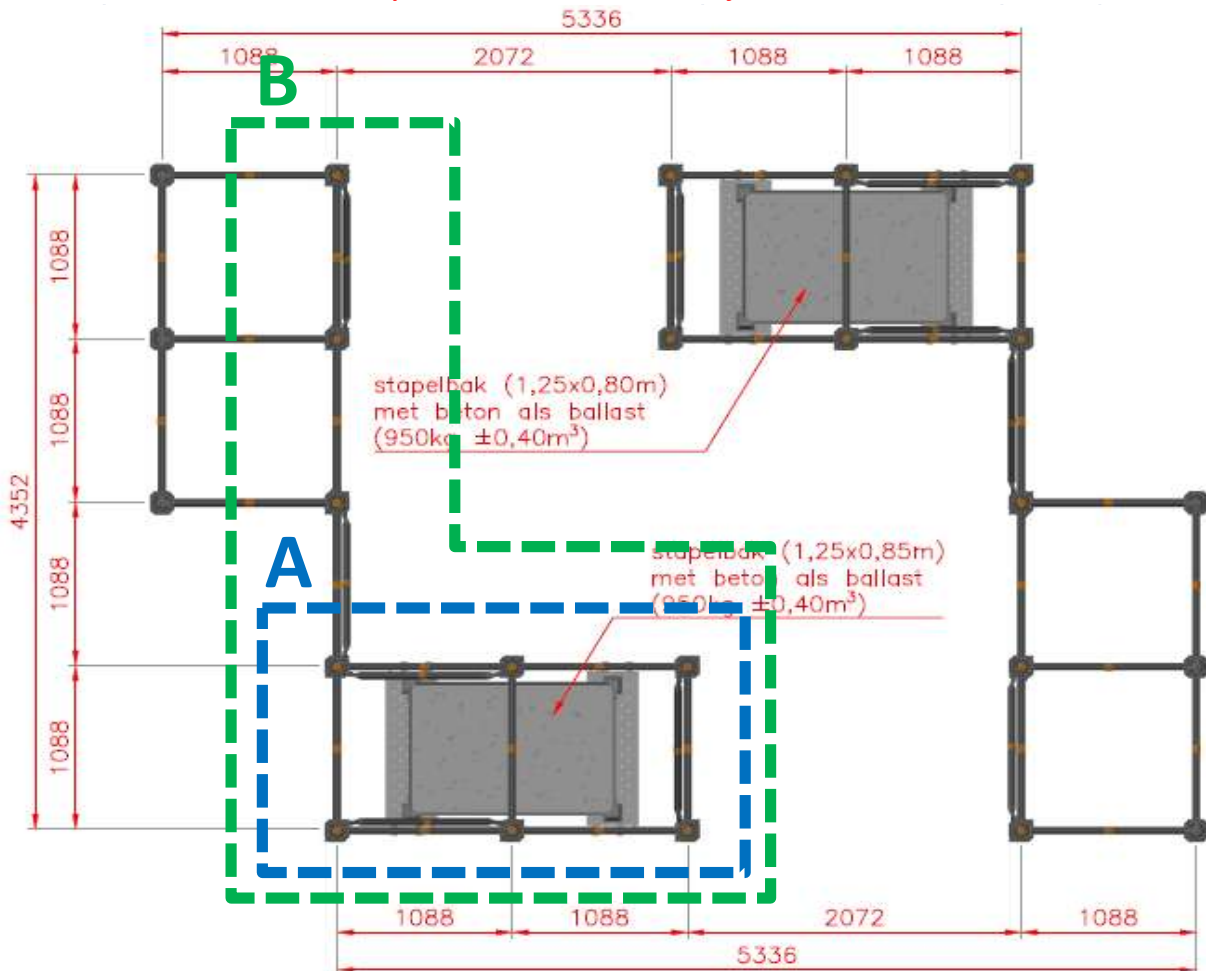


Omschrijving : Bepalen eigen gewicht constructie

Materiaalstaat steigerconstructie

Artikelnr	Omschrijving	Aantal	kg	Totaal kg
0701/993	AR HOR. DIAGONAAL (SPIEKOP) 1.09x1.09 m	4	6,26	25,04
0702/268	AR HOR. DIAGONAAL (SPIEKOP) 2.07x1.09m RECHTS	2	8,70	17,40
0727/041	AR VOETPLAAT INCL.2 ROZETTEN TBV ONDERSTEUNING 0.55m	6	3,10	18,60
2601/109	AR LW LIGGER 1.09m	80	3,98	318,40
2601/207	AR LW LIGGER 2.07m	4	7,03	28,12
2602/022	AR ROZETKOPPELING (T.B.V. STAANDER) 22mm	6	1,01	6,06
2619/250	AR LW STAANDER 2.50m ZONDER PEN *	18	9,81	176,53
2681/109	AR LW DIAGONAAL 1.09x1.00m	20	4,80	96,00
3861/109	VL STALEN VLONDER T4 1.09x0.32m BUIS (ZIE 3862/109)	4	9,40	37,60
4001/060	AC VOETSPINDEL 0.60m	18	3,60	64,80
6494/533	AC KUNSTSTOF AFWERKDOP DIA. 48.3mm ROND (BINNEN)	24	0,02	0,48
9650/004	AC STAPELBAK 1.25x0.85x0.60m GEGALVANISEERD	2	68,00	136,00
			Totaal:	925,03

* LET OP, de staander 2.50m zonder pen dient men aan de onderzijde 335mm in te korten.



A = 286,00kg (wind op voorzijde)

B = 387,57kg (wind op linker zijde)

Opdrachtgever : Urbanize Studio BVBA
 Project: Ruimtesteiger op speelplaats
 Projectnummer : 17-055-1 BER



Omschrijving : Berekening stuwdruk, windgebied I - 50 jaar - terreincategorie III

Bepaling stuwdruk conform Eurocode EN-1991-1-4

Max hoogte = 2,20 m (0,20m + 2,00m)

$V_b = C_{dir} * C_{season} * V_{b,0}$	België	▼
$V_{b,0}$	26 m/s	Windgebied I
C_{dir}	1,0	n.v.t.
C_{season}	1,0	n.v.t.
C_{prop}	1,000	50 jaar
$V_b =$	26,00	m/s

$C_r(z) = k_r \ln(z/z_0)$ voor $z_{min} \leq z \leq z_{max}$	Terreincategorie
$C_r(z) = C_r(z_{min})$ voor $z \leq z_{min}$	III Dorpen, voorsteden, industrie, wouden (EN)
$k_r = 0,19 (z_0 / z_{0,II})^{0,07} =$	0,215
z (m)	5
z_0 (m)	0,3
$z_{0,II}$ (m)	0,05
z_{min}	5
$C_r(z) =$	0,606


$V_m = C_r(z) * C_o(z) * V_b$	
V_b	26,00
$C_r(z)$	0,606
$C_o(z)$	1
V_m	15,76 m/s

$I_v(z) = k_l / (C_o(z) \ln \frac{z_s}{z_0})$	
$z_s =$ ref.hoogte voor bouwwerfactor	
$k_l =$ turbulentiefactor = 1,0	
$I_v(z) = 1,0 / (1,0 \ln \frac{z_s}{z_0}) =$	0,35544046

$q_p(z) = (1 + 2g * I_v(z)) * \frac{1}{2} * \rho * V_m^2(z) = C_e(z) * q_b$			
$C_e(z) = q_p(z) / q_b$	$q_b = \frac{1}{2} * \rho * V_b^2(z)$		
$I_v(z)$	0,35544046	$C_e(z)$	1,281
ρ	1,25 kg/m ³	ρ	1,25 kg/m ³
V_m	15,76 m/s	q_b	0,42 m/s
$q_p(z)$	0,541 kN/m ²	$q_p(z)$	0,541 kN/m ²

$q_p(z) \times$ breedte \times hoogte $\times C_{pe}$ \times windvang \times partiële factor

=

Opdrachtgever	: Urbanize Studio BVBA	
Project:	: Ruimtesteiger op speelplaats	
Projectnummer	: 17-055-1 BER	

Omschrijving : Berekening evenwicht bij windbelasting

Controle Stabiliteit constructie

Evenwichtvoorwaarde:

$$\sum M = 0$$

$$(F_{\text{wind}} \cdot a) + (F_{\text{eg}} \cdot a) + (F_{\text{ballast}} \cdot a) = 0$$

Aandachtspunt:

Geen voetstukken toepassen maar staander 2.50m ZP inkorten aan onderzijde.

Combinatie 1, windbelasting op voorzijde steigerconstructie

PB 1.1	E.G. gewicht steigerconstructie	=	2,86 kN (zie bijlage 01)
	└ afstand tot kantelpunt (arm)	=	0,54 m (1,09m / 2)
VB 1.2	Windbelasting steigerconstructie	=	3,06 kN (0,541kN/m ² x 100% x 1,3 x 2,18m x 2,00m)
	└ afstand tot kantelpunt (arm)	=	1,20 m (0,20m + 2,00m / 2)

Combinatie 1, windbelasting op voorzijde steigerconstructie

Omschrijving	Kracht [kN]	Arm [m]	Factor	Invloed	M [kNm]	
PB 1.1 E.G. steigerconstructie	2,86	0,54	0,90	+	1,40	
VB 1.2 Windbelasting steiger	3,06	1,20	1,50	-	-5,51	
TOTAAL				:	-4,11	
PB 1.3 Ballast in steiger	9,50	0,54	0,90	+	4,65	
BALLAST TOTAAL :		9,50	kN	TOTAAL	:	0,54

Moment is positief dus voldoende ballast toegepast.

Een stapelbak (1,25x0,85m) heeft een inhoud van ±0,60m³. Gevuld voor 2/3 (±0,40m³) met beton à 2400kg/m³ komt dit neer op 950kg ballast per stapelbak.

Combinatie 2, windbelasting op linker zijde steigerconstructie

PB 1.1	E.G. gewicht steigerconstructie	=	3,88 kN (zie bijlage 01)
	└ afstand tot kantelpunt (arm)	=	1,09 m (2,18m / 2)
VB 1.2	Windbelasting steigerconstructie	=	6,12 kN (0,541kN/m ² x 100% x 1,3 x 4,35m x 2,00m)
	└ afstand tot kantelpunt (arm)	=	1,20 m (0,20m + 2,00m / 2)

Combinatie 2, windbelasting op linker zijde steigerconstructie

Omschrijving	Kracht [kN]	Arm [m]	Factor	Invloed	M [kNm]
PB 1.1 E.G. steigerconstructie	3,88	1,09	0,90	+	3,80
VB 1.2 Windbelasting steiger	6,12	1,20	1,50	-	-11,02
			TOTAAL	:	-7,23
PB 1.3 Ballast in steiger	9,50	1,09	0,90	+	9,30
	BALLAST TOTAAL :	9,50 kN	TOTAAL	:	2,08

Moment is positief dus voldoende ballast toegepast.

Een stapelbak (1,25x0,85m) heeft een inhoud van ±0,60m³. Gevuld voor 2/3 (±0,40m³) met beton à 2400kg/m³ komt dit neer op 950kg ballast per stapelbak.