

Samenvatting sterkte- en stabiliteitsberekening Vouwsteiger 5400



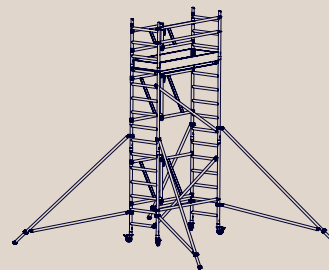
Standaard configuraties met 1 platform om de 4 meter
opgebouwd conform bijbehorende handleiding opbouw en gebruik

Calc. VS 5400 - 08m 1/4
Calc. VS 5400 - 12m 1/4

Verklaring

Uitgevoerd en berekend conform geldende norm: EN 1004

De Europese Richtlijn Werken op Hoogte wordt in België ondersteund door het Koninklijk Besluit 31/08/05 - Codex, Titel VI, Hoofdstuk II, Afdeling V, Onderafdeling IV, en daarmee verplicht. Op basis hiervan moet bij gebruik van steigers op het werk altijd een sterkte- en stabiliteitsberekening aanwezig zijn. Ook bij aanschaf van nieuwe Standaard Configuraties zijn sterkte- en stabiliteitsberekeningen verkrijgbaar bij Altrex of via de Altrex-dealers, conform de geldende normen (stand van de techniek). Voor vouwsteigers is dit de EN 1004. Dit geeft de zekerheid bij de aanschaf van een goed arbeidsmiddel.



Vouwsteiger 5400

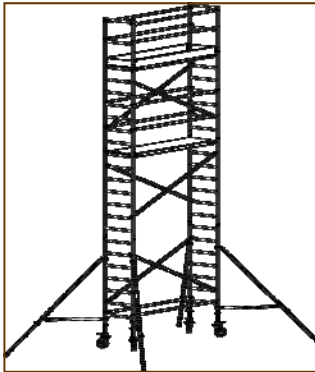
Inhoud samenvatting

Verklaring	1
Scope samenvatting	1
Deel A Sterkteberekening	2
Deel B Stabiliteitsberekening	3
Deel C Configuratie samenstelling	4
Deel D Conclusie	4

Scope van deze samenvatting

Altrex beschikt over de benodigde specialistische kennis voor het maken en analyseren van een sterkte- en stabiliteitsberekening voor zowel Standaard Configuraties als Combinatie Configuraties en maatwerk. De output van een berekening is zeer omvangrijk. Daarom is er gekozen voor een samenvatting van de berekening. Indien gewenst kan de Arbeidsinspectie bij Altrex de volledige zeer omvangrijke berekening (resultaten) controleren. De berekening is uitgevoerd middels Finite Element Method.

Deel A



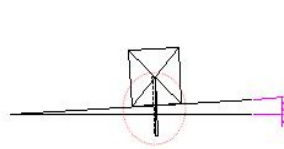
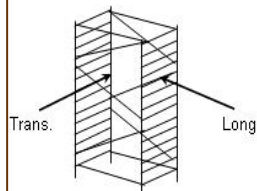
Sterkteberekening

In de EN 1004 staat beschreven dat een vouwsteiger een combinatie van belastingen moet weerstaan. De combinatie van belastingen heeft Altrex in het onderstaande schema verwerkt [figuur 1]. Conform dit schema zijn voor de Altrex vouwsteigers de sterkteberekeningen uitgevoerd. In het onderstaande schema is de combinatie uitgelicht welke van toepassing is voor de gekozen vouwsteiger. De resultaten zijn verkregen op basis van de meest ongunstige belastingssituaties uit de EN 1004.

Belastingssituaties op Rolsteigers volgens NEN-EN 1004 : 2004

Load case	Self weight	5 kN/4st.	Unif. Dist. Load 2kN/m ²	Hor. Serv. Load 0,3 kN		Windload		Inclination of 1%	
		"185"	"185"	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.
5400 - 1	▲	▲		▲		▲		▲	
5400 - 2	▲	▲			▲		▲		▲

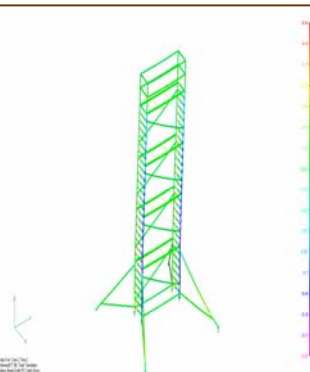
Orientatie:



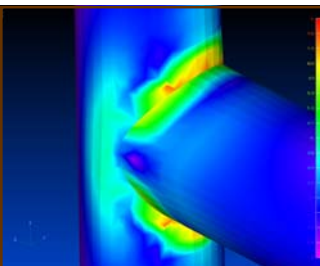
$$\alpha = 1^\circ$$

$$F_x = F_i \cdot \cos \alpha = (m \cdot g) \cdot \cos 1^\circ = (m \cdot 9,81) \cdot \cos 1^\circ = m \cdot 9,81$$

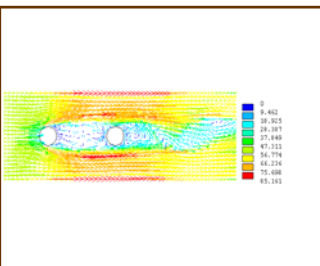
$$F_z = F_i \cdot \sin \alpha = (m \cdot g) \cdot \sin 1^\circ = (m \cdot 9,81) \cdot \sin 1^\circ = m \cdot 0,17$$



Weergave van de optredende spanning onder invloed van belastingssituatie 3

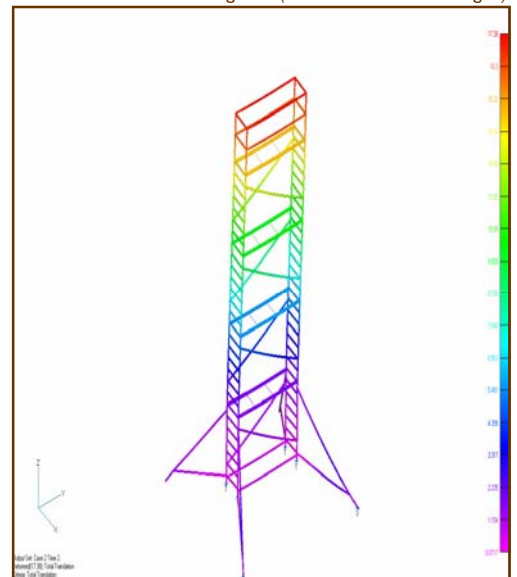
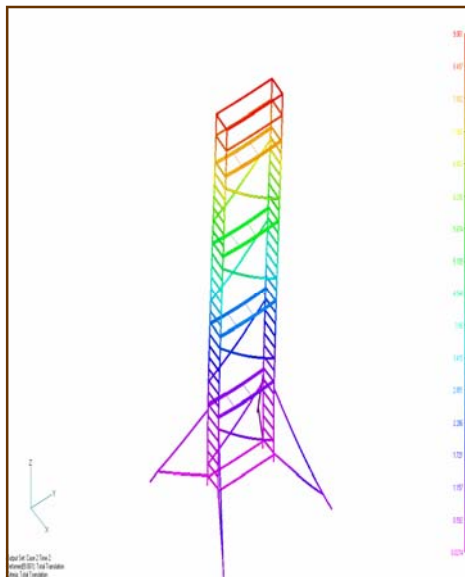


Weergave van de optredende afschuifspanningen onder invloed van belastingssituatie 5



Weergave van de "schaduwwind" welke als extra eis is opgenomen in de EN 1004

Figuur 1 (combinatie van belastingen)



Conclusie Sterkteberekening

De vouwsteiger configuraties, zoals omschreven in deel C, voldoen aan alle eisen van EN 1004. Het FEM (Finite Element Method) model van de vouwsteiger laat geen te hoge spanningen zien. De stabiliteit van de vouwsteiger blijft binnen de veiligheidseisen van EN 1004. Hierboven zijn enige grafische weergaven uit dit FEM model weergegeven, welke aangeven welke krachten er op en in de elementen van de vouwsteiger kunnen plaatsvinden.

Deel B

Stabiliteitsberekening

De EN 1004 schrijft in § 11.4 voor op welke wijze de stabiliteit van een vouwsteiger berekend dient te worden. In de EN 1004 staan deze omschreven als loadcase 1 (§11.4.2.2) en loadcase 2 (§11.4.2.3); Loadcase 2 is een nieuwe aanvullende test vergeleken met de HD 1004:1992.

Nieuw in de EN 1004 is het feit dat er rekening gehouden dient te worden met een extra windbelasting, wat inhoudt dat in de berekening van deze steiger de "schaduwwind" op het 2e frame is meegerekend.

In de stabiliteitsberekening van deze steiger is tevens de stabiliteit berekend, indien de wielspindels maximaal zijn uitgedraaid, met andere woorden de spindels staan op het hoogste punt. Deze extra eis staat voorgeschreven in § 8.1 van de EN 1004.

Om de stabiliteit van de configuratie te kunnen garanderen moet het effect van de wind op de configuratie nader onderzocht worden. Als gevolg van de wind zal een kantelmoment optreden in de formule:

$$M = F_{wind} * I = (W_{w,Re} * \Psi_{\lambda} * P_{wind} * A_{proj.}) * I [Nm]$$

Loadcase 1

Loadcase 1 weerspiegelt de gebruikssituatie, bij zowel binnen- als buitengebruik. In het laatste geval moet de windbelasting meegenomen worden. Bij loadcase 1 gelden de onderstaande waarden:

Veiligheid tegen kantelen $S \geq 1,5$.

Verticale belasting:

- Eigen gewicht
- Verticale belasting van 0,75 kN

Horizontale belasting toevoegen

- Wind
- Horizontale belasting van 30 kg

Extra belasting

- Belasting door scheefstand van 1%

Voor de stabiliteitsberekening van loadcase 1 geldt:

$$S_{transversaal} = M_{stabiliserend} / M_{destabiliserend} \geq 1,5$$

$$S_{longitudinaal} = M_{stabiliserend} / M_{destabiliserend} \geq 1,5$$

Loadcase 2

Loadcase 2 weerspiegelt de parkeersituatie, welke alleen bij buitengebruik van toepassing is. Hierbij gelden onderstaande waarden:

Veiligheid tegen kantelen $S \geq 1,3$.

Verticale belasting:

- Eigen gewicht

Horizontale belasting

- Wind

Extra belasting

- Belasting door scheefstand van 1%

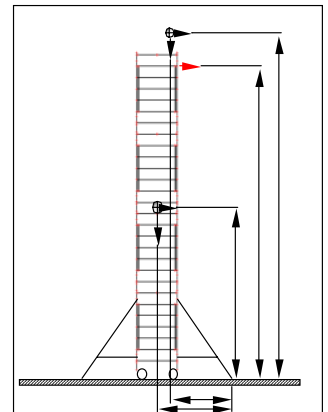
Voor de stabiliteitsberekening van case 2 geldt:

$$S_{transversaal} = M_{stabiliserend} / M_{destabiliserend} \geq 1,3$$

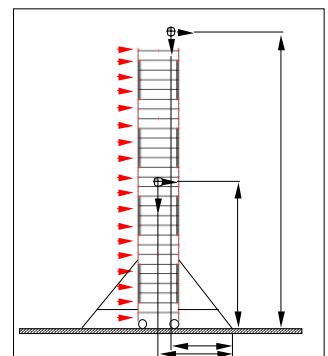
$$S_{longitudinaal} = M_{stabiliserend} / M_{destabiliserend} \geq 1,3$$

Conclusie Stabiliteitsberekening

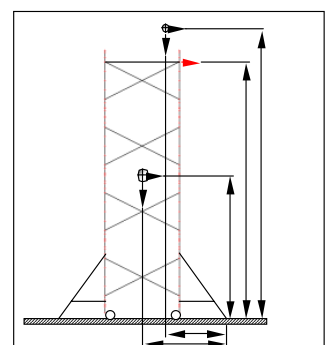
De vouwsteiger configuraties, zoals omschreven in deel C, voldoen aan alle stabiliteitseisen van de EN 1004:2004. Voor beide loadcases, toegepast in transversale en longitudinale richting en bij loadcase 1 in zowel de binnen- als de buitensituatie, is het stabiliserend moment groter dan het destabiliserend moment. Hierbij is rekening gehouden met de veiligheidseisen zoals deze in de bovenstaande vergelijkingen zijn weergegeven.



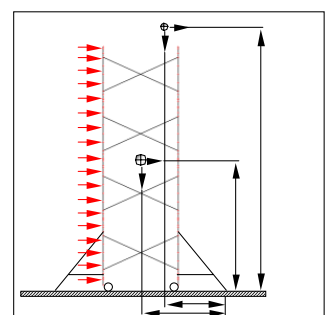
Transversaal - Indoor



Transversaal - Outdoor



Longitudinaal - Indoor




Longitudinaal - Outdoor

Deel C

Configuratiesamenstelling

De samenvatting van sterkte- en stabiliteitsberekening is van toepassing voor alle vouwsteigerconfiguraties van de 5400-serie zoals vermeld in het onderstaande configuratieoverzicht.

Configuraties				
	1.00	1.80	2.70 ¹⁾	3.50 ¹⁾
Platformhoogte (m)	1.00	1.80	2.70 ¹⁾	3.50 ¹⁾
Werkhoogte (m)	3.00	3.80	4.70	5.50

0.75 x 1.85 m	Omschrijving	Art.nr.	Gewicht (kg)				
	Vouwsteigerframe 3 sports	321000	12.0	-	1	-	1
	Vouwsteigerframe 6 sports	321005	20.0	1	1	2	2
	Wiel Ø 125 mm met rem	322010	1.5	4	4	4	4
	Platform 1.85 m zonder luik (hout)	304420	14.0	1	-	-	-
	Platform 1.85 m met luik (hout)	304410	15.0	-	1	1	1
	<i>Fiber-Deck® platform 1.85 m zonder luik</i>	<i>305220</i>	<i>11.0</i>	<i>1</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
	<i>Fiber-Deck® platform 1.85 m met luik</i>	<i>305210</i>	<i>11.0</i>	<i>-</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
	Horizontaalschoor 185-4 Prof	303704	1.8	-	3	3	3
	Diagonaalschoor 185-21 Prof	303721	1.9	-	-	1	2
	Driehoeksstab. Easy-Lock® universeel	305613	8.0	-	-	2	2
	Kantplankset 2 / 0.75 Easy-Lock®	305595	3.0	-	1	1	1
	Kantplankset 2 / 1.85 Easy-Lock®	305591	6.0	-	1	1	1
Totale gewicht (kg) met houten platformen				40	75	93	107
<i>Totale gewicht (kg) met Fiberdeck® platformen</i>				<i>37</i>	<i>71</i>	<i>89</i>	<i>103</i>

¹⁾ Indien de steiger in deze configuratie toegepast wordt als vrijstaande steiger, dienen er rondom 4 stabilisatoren toegepast te worden.

Deel D

Conclusie

In de samenvatting van deze sterkte- en stabiliteitsberekening verklaart Altrex dat de vouwsteiger 5400 voldoet aan de eisen zoals die zijn vastgesteld in de EN 1004.

De vouwsteiger 5400 voldoet een de sterkte-eisen JA

De vouwsteiger 5400 voldoet aan de stabiliteitseisen JA

Altrex Belgium nv / sa
 Postbus 30160
 8003 CD Zwolle
 www.altrex.be
 Info@altrex.nl