

Samenvatting sterkte- en stabiliteitsberekening Rolsteigers connecting



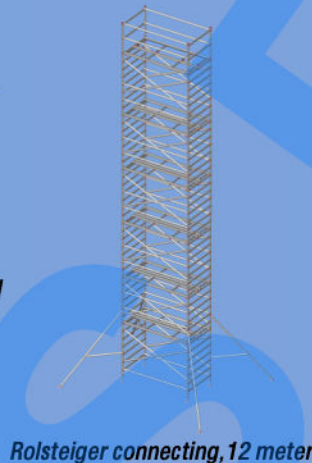
Standaard configuraties opgebouwd conform de bijbehorende handleiding Connecting rolsteigers

Sammenvatting bij
statische berekening BER-01

Verklaring

Uitgevoerd en berekend conform geldende norm: EN 1004

De steigerconfiguraties zijn berekend conform de gelende normeringen. Voor rolsteigers betreft dit EN 1004. De EN 1004 is in Europese norm voor rolsteiger vervaardigd uit geprefabriceerde onderdelen. De laatste versie van de norm betreft de versie uitgegeven op 1 januari 2005. De status van de norm is tijdens het opstellen van deze verklaring (7 november 2016) definitief. Het conformeren aan de EN 1004 geeft zekerheid bij de aanschaf van een goed arbeidsmiddel.



Rolsteiger connecting, 12 meter

Inhoud samenvatting

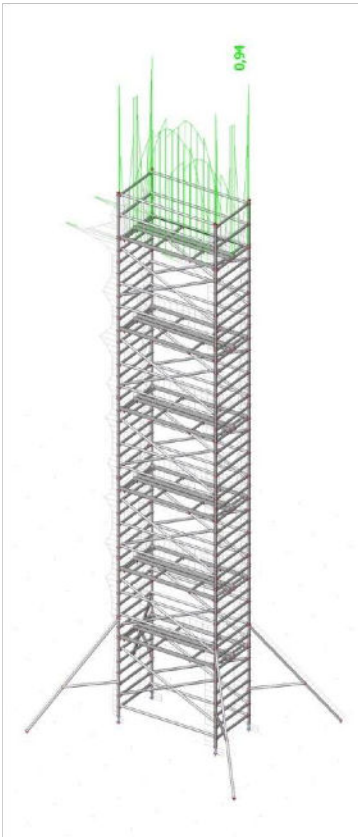
Verklaring	1
Scope van deze samenvatting	1
Deel A Sterkteberekening	2
Deel B Stabiliteitsberekening	3
Deel C Steiger configuraties	4
Deel D Conclusie	4

Scope van deze samenvatting

Technisch handels- en constructiebedrijf Connecting gevestigd te Krommenie, Nederland, heeft een berekening uitgevoerd van de standaard aluminium rolsteiger configuraties. De uitvoer van een berekening is zeer omvangrijk. De resultaten en berekeningsmethodiek is middels deze samenvatting inzichtelijk gemaakt. De volledige rapportage inclusief uitvoer is op te vragen bij Connecting handels- en constructiebedrijf.

De berekening is opgesplitst in een sterkteberekening en een stabiliteitsberekening. De sterkteberekening is uitgevoerd middels een berekening van de krachtafdracht in de vervormde toestand. Gebruikmakend van Timoshenko methode (Th.II.O), welke is gebaseerd op de exacte Timoshenko oplossing voor staven met een bekende normaalkracht. Tevens worden in de berekening niet-lineaire eigenschappen van staven en steunpunten meegenomen. Zo kunnen alle steunpunten, wielen en stabilisatoren, enkel starre druk opnemen. De stabiliteitsberekening is uitgevoerd conform de procedure zoals deze is omschreven in de EN 1004.

Deel A



Sterkteberekening

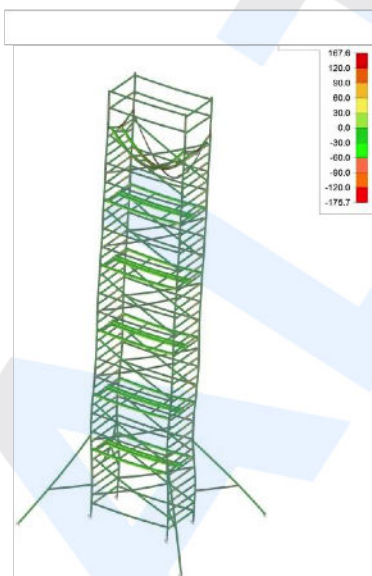
De standaardconfiguraties zijn te verdelen in twee groepen, namelijk model smal en model breed. Daarnaast is per groep de steiger verkrijgbaar in een vloerlengte van 1,915 m, 2,5 m en 3,05 m. Voor de steigers uitgevoerd met een vloerlengte van 1,915, 2,5 en 3,05 meter zijn de steigers getoetst als klasse 3 rolsteigers, nuttige belasting à 2,0 kN/m². In de EN 1004 staat omschreven dat een rolsteiger. De twee combinaties welke worden beschouwd zijn in onderstaand figuur, figuur 1, weergegeven.

Belastingcombinaties op Rolsteigers conform EN 1004:2005

Situatie	Eigen gewicht	5 kN / 4 st.	Nuttige belasting à 2,0 kN/m ²	Hor. nuttige belasting	Windbelasting	scheefstand
1,	•	•		•	•	•
2,	•		•	•	•	•

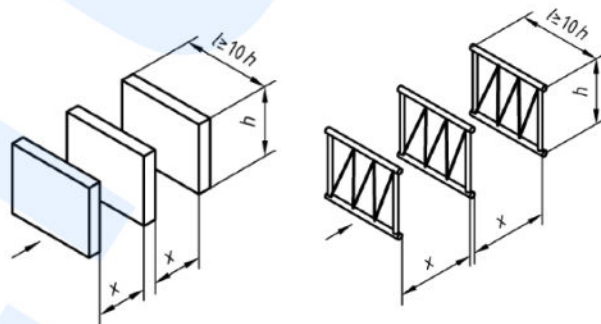
Figuur 1: belastingcombinaties

Figuur 3: Unity checks uit Aluminiumcontrole



Figuur 4: Maximale spanningen in aluminium steigerconstructie

Het bepalen van de windbelasting is uitgevoerd conform EN1004. Hierin is onder andere voorgeschreven dat er gerekend dient te worden met een zogenaamde schaduwwind. Er wordt dus is zowel de sterkteberekening als de stabiliteitsberekening gerekend met een windbelasting op zowel de eerste standers als de achterste standers. De formule voor de schaduwwind die gebruikt wordt betreft: $A = [1 + \eta + (n - 2) * \eta^2] * A_1$. Hierin is A het totaal te verrekenen aangeblazen oppervlakte, A₁ het totale oppervlakte van de wind vangende onderdelen en is de factor η een factor welke de invloed van onderlinge beschutting meeneemt.



Figuur 2: Schaduwwind in EN1004 (bron: DIN1055 deel 4, 2005)

Conclusie sterkteberekening

De verschillende rolsteigerconfiguraties voldoen aan de gestelde eisen met betrekking tot sterkte. De normcontrole, afgebeeld in figuur 3, laat geen overschrijdingen zien. De doorbuiging van sporten, leuningen en vloerdelen is getoetst aan de hand van de eisen welke in tabel 5 van EN 1004 zijn omschreven.

Deel B

Sterkteberekening

In § 11.4 van EN 1004 wordt de procedure van het toetsen van de stabiliteit omschreven. Middels een lineaire 1^{ste} orde berekening handberekening worden twee loadcases, belasting gevallen beschouwd. Hierbij moet volstaan worden aan $S_1 \geq 1,5$ en $S_2 \geq 1,3$. Conform artikel 1 van EN 1004 vallen steigers met een platformhoogte tot 2,5 meter buiten deze toetsingsregels. De stabiliteit van de configuratie met vloerhoogte 2 meter is enkel op sterkte getoetst middels een 3d rekenmodel. In dit rekenmodel wordt evenwicht bepaald aan de hand van de vervormde toestand. Het rekenprogramma geeft geen meldingen van instabiliteit waardoor er gesteld kan worden dat de configuratie stabiel is. Voor alle overige configuraties gelden de volgende vergelijkingen:

Situatie 1

Situatie 1 weerspiegelt de gebruik situatie van de steiger. In het geval van binnengebruik wordt de steiger enkel getoetst op kantelen ten gevolgen van horizontale belasting volgend uit scheefstand en gebruik. Wanneer de steiger buiten kan toegepast worden wordt ook kantelen ten gevolgen van windbelasting op zowel de steiger als één persoon werkend op de steiger beschouwd. Dit zoals in EN1004 omschreven is.

$$S_1 = M_{\text{stabiliserend}} / M_{\text{destabiliserend},1}$$

Waarin:

$$M_{\text{destabiliserend},1} = \text{MAX} \left(\begin{array}{l} M_{\text{wind,persoon}} + M_{\text{wind,steiger}} \\ M_{\text{belasting,tgv,scheefstand}} + 0,3 \text{ kN} \cdot h_{\text{hoogste,platform}} \end{array} \right)$$

$$M_{\text{stabiliserend}} = G_{\text{eigen,gewicht}} \cdot (a_{\text{uiteinde,schoor}} + a_{\text{halve,lengte/breedte,steiger}})$$

Situatie 2

Situatie 2 weerspiegelt de parkeersituatie. In het geval van binnengebruik wordt de steiger enkel getoetst op kantelen ten gevolgen van horizontale belasting volgend uit scheefstand. Wanneer de steiger buiten kan toegepast worden wordt ook kantelen ten gevolgen van windbelasting op de steiger beschouwd.

$$S_2 = M_{\text{stabiliserend}} / M_{\text{destabiliserend},2}$$

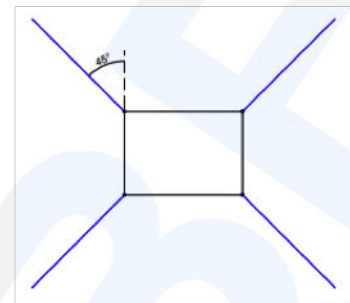
Waarin:

$$M_{\text{destabiliserend},2} = M_{\text{wind,steiger}} + M_{\text{belasting,tgv,scheefstand}}$$

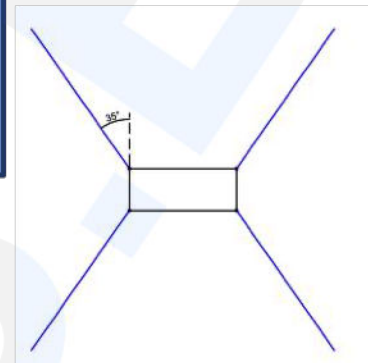
$$M_{\text{stabiliserend}} = G_{\text{eigen,gewicht}} \cdot (a_{\text{uiteinde,schoor}} + a_{\text{halve,lengte/breedte,steiger}})$$

Conclusie van stabiliteitsberekening

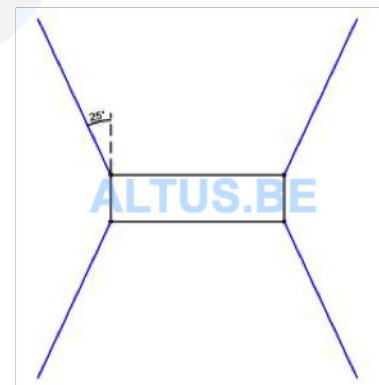
De steigerconfiguraties voldoen aan de gestelde eisen met betrekking tot stabiliteit zoals omschreven in EN1004. Uit de stabiliteitsberekening volgen tevens eisen voor het plaatsen van de stabilisatoren. Deze zijn in figuur 5 weergegeven.



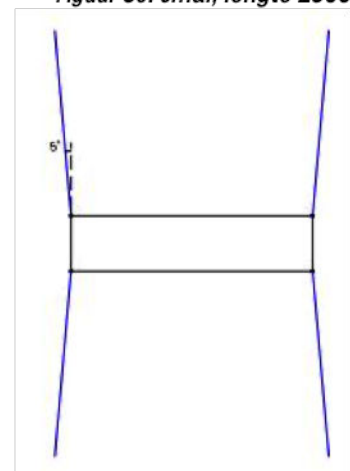
Figuur 5a: breed, alle lengten



Figuur 5b: smal, lengte 1915

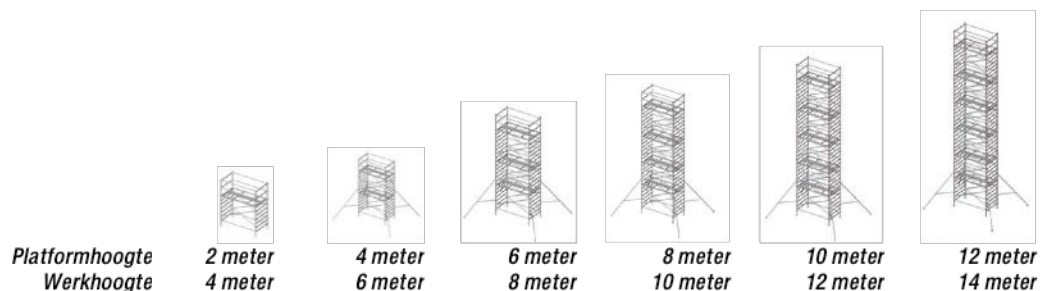


Figuur 5c: smal, lengte 2500



Figuur 5d: smal, lengte 3050

Deel C



	Omschrijving	2 meter 4 meter	4 meter 6 meter	6 meter 8 meter	8 meter 10 meter	10 meter 12 meter	12 meter 14 meter
Euroscalfold 135 (breed)	Opbouwframe 7 sport	2 stuks	4 stuks	6 stuks	8 stuks	10 stuks	12 stuks
	Leuningframe	2 stuks	2 stuks	2 stuks	2 stuks	2 stuks	2 stuks
	Wielstaander	4 stuks	4 stuks	4 stuks	4 stuks	4 stuks	4 stuks
	Houten vloer met luik	1 stuks	1 stuks	1 stuks	1 stuks	1 stuks	1 stuks
	Houten vloer zonder luik	1 stuks	1 stuks	3 stuks	4 stuks	5 stuks	6 stuks
	Diagonaal schoor	4 stuks	8 stuks	12 stuks	16 stuks	20 stuks	24 stuks
	Horizontaal schor	6 stuks	6 stuks	8 stuks	10 stuks	12 stuks	14 stuks
	Driehoek-telestabilisator	-	4 stuks	4 stuks	4 stuks	4 stuks	4stuks
Kantplankset 135	1 stuks	1 stuks	1 stuks	1 stuks	1 stuks	1 stuks	
Euroscalfold 75 (smal)	Opbouwframe 7 sport	2 stuks	4 stuks	6 stuks	8 stuks	-	-
	Leuningframe	2 stuks	2 stuks	2 stuks	2 stuks	-	-
	Wielstaander	4 stuks	4 stuks	4 stuks	4 stuks	-	-
	Houten vloer met luik	1 stuks	1 stuks	1 stuks	1 stuks	-	-
	Houten vloer zonder luik	1 stuks	1 stuks	3 stuks	4 stuks	-	-
	Diagonaal schoor	4 stuks	8 stuks	12 stuks	16 stuks	-	-
	Horizontaal schor	6 stuks	6 stuks	8 stuks	10 stuks	-	-
	Driehoek-telestabilisator	-	4 stuks	4 stuks	4 stuks	-	-
Kantplankset 135	1 stuks	1 stuks	1 stuks	1 stuks	-	-	

Deel D

Conclusie

In de samenvatting van de sterkte- en stabiliteitsberekening verklaart Connecting dat de connecting en connecting twentyfive aluminium rolsteigers voldoen aan de eisen zoals die zijn vastgesteld in de EN 1004

Connecting
Noordervaartdijk 15,
1561 PS Krommenie
Nederland