



BENELUX  
PLETTAC STEIGERS  
ÉCHAFAUDAGES

# Altrad Futuro

*Gebruiksaanwijzing*



## INHOUDSTAFEL

Altrad Futuro	5
8 gaten maar geen beperkingen	6
<b>1 Algemeen</b>	<b>8</b>
1.1 Inleiding	8
1.2 Steigersysteem	8
1.3 Algemene werfveiligheid	9
1.4 Hoofdonderdelen	10
1.5 U-onderdelen	15
1.6 Montage van de spieverbinding	18
<b>2 Altrad Futuro gevelsteiger</b>	<b>19</b>
2.1 Standaard ontwerp	19
2.2 Montage van het eerste steigerveld	20
2.3 Montage van de volgende steigervelden	23
2.4 Montage van volgende steigerniveaus	26
2.5 Montagevarianten & installatie van bijkomende componenten	38
2.6 Demontage van het Altrad Futuro modulair systeem als gevelsteiger	42
2.7 Het gebruik van het Altrad Futuro modulair systeem als gevelsteiger	42
<b>3 Altrad Futuro ruimtesteigers</b>	<b>43</b>
3.1 Algemeen	43
3.2 Opstelling met systeem Quadro-vloeren	44
<b>4 Altrad Futuro als ronde steiger</b>	<b>55</b>
4.1 Algemeen	55
4.2 Constructies met een "kleine" diameter	55
4.3 Constructies met een "grote" diameter	56

## INHOUDSTAFEL

<b>5 Draagkrachten van componenten</b>	<b>58</b>
5.1 Algemeen	58
5.2 Spiekop van de ligger	58
5.3 Verticale diagonalen	60
5.4 Horizontale diagonalen en diagonaalliggers	61
5.5 Staanders	62
5.6 Vloeren	63
5.7 Liggers	64
5.8 Spiekoppelingen	70
<b>6 Ontwerp details</b>	<b>71</b>
6.1 Staanders	71
6.2 Afstanden	72
<b>7 Veiligheidsplan</b>	<b>73</b>



## **DISCLAIMER**

Aan de informatie in deze handleiding kunnen geen rechten worden ontleend. Wijzigingen en typefouten worden voorbehouden. Wij spannen ons in om de informatie in deze handleiding zo volledig en nauwkeurig mogelijk te laten zijn. Altrad Benelux aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid voor schade op welke manier dan ook ontstaan door gebruik, onvolledigheid of onjuistheid van de aangeboden informatie. De informatie en aanbevelingen in deze handleiding kunnen zonder voorafgaande waarschuwing of kennisgeving worden gewijzigd. Afbeeldingen zijn ter illustratie.

## ALTRAD FUTURO

Een nieuwe generatie professioneel steigermateriaal.  
Het volledig goedgekeurde steigersysteem futuro voldoet aan alle voorwaarden van EN 12810.

### DE SLEUTEL TOT HET SUCCES

Altrad Futuro is het modulaire steigersysteem voor industriële en burgerlijke engineering, waarbij aanpasbare zware steigersystemen bijzonder belangrijk zijn.

Het knooppunt van de futuro heeft een rozetplaat met 8 speciaal gevormde gaten om spiekoppen in op te vangen. Zowel de rozet als de spiekop zijn geoptimaliseerd door FEM (Fine- Element-Method). Door de vorm en de dikte van het materiaal aan te passen resulteert dit in minder gewicht, een grotere draagkracht en een hogere stijfheid. De rozet met de 8 speciaal gevormde gaten, geeft de mogelijkheid om tot 8 liggers of diagonalen te bevestigen.

### INDUSTRIËLE STEIGER

Een zeer flexibel systeem dat toelaat om op moeilijk bereikbare plaatsen te werken.

### RENOVATIE- EN GEVELWERKEN

Een geoptimaliseerd steigersysteem, dat zich gemakkelijk laat plaatsen rond onregelmatige vormen zoals kerken, historische gebouwen, enz.

### ONDERHOUD VAN SCHEPEN EN VLIEGTUIGEN

Om steigers te plaatsen rondom een afgeronde vorm, en dit op een economische en ergonomische wijze. Men kan hierbij ook hangsteigers of lossen torens gebruiken.

### ANDERE TOEPASSINGEN VAN ALTRAD FUTURO

- trappentorens
- vogelkooi steigers
- werkplatformen
- vrijstaande steigers
- noodsteigers
- structuren voor events
- bescherming tegen natuurelementen
- ondersteuning onderbouw tribunes/podia

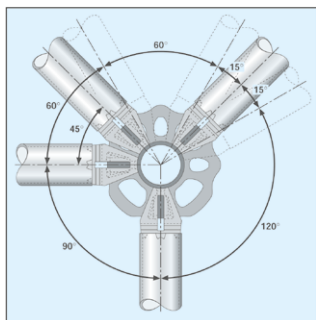
### KWALITEIT EN VEILIGHEID

Het futuro steigersysteem heeft een zeer hoge kwaliteitsstandaard. Er wordt een inspectie uitgevoerd tijdens het vervaardigen door de fabrikant, alsook nog door een derde partij onder de DIN EN ISO 9001 standaardnorm. Om een lange levensduur te verzekeren, zijn alle onderdelen thermisch gegalvaniseerd.

De voorkomende alsook de plaatselijke reglementeringen moeten steeds gerespecteerd worden. En in het bijzonder:

- Het Duitse veiligheidscertificaat
- Het veiligheidscertificaat EN 12811-1
- Industriële veiligheidsnormen
- Alle andere normen en regulaties van toepassing in de regio waar de steiger in gebruik wordt genomen.
- Alle onderdelen van de steiger moeten gecontroleerd worden voor het gebruik ervan.

## 8 GATEN MAAR GEEN BEPERKINGEN



- Tot 8 verbindingen per rozet
- Door het gebruik van kleine gaten kan men de liggers op 90° bevestigen.
- Vrije keuze van de hoeken door het gebruik van de kleine en grote gaten.
- Goede overbrenging van de krachten op de staanders door de verbindingen.
- Door de vlakke vorm van de rozet: geen afzetting van cement, ijs, vuil, zand, enz.
- Hoog laadvermogen en stijfheid.
- Kan aangepast worden om elke gekozen vorm te realiseren, de tussenafstand van de rozetten op de staander is 50 cm.

### RECHTE HOEKEN - INDIEN NODIG

Door het gebruik van de kleine gaten in de rozetplaat, vormt u hoeken van 90°. De grotere gaten laten toe hoeken te vormen tussen 30° en 60°, dit maakt het mogelijk om alle hoeken en vormen aan uw steiger te geven.

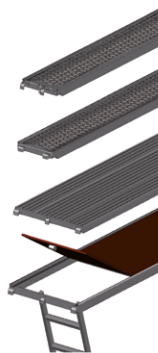
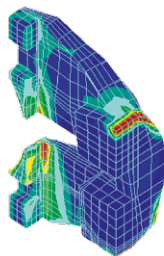
### ONZE AFMETINGEN:

**Stellingbreedte:** 73 cm - 109 cm

**Liggerlengte:** 73 cm - 109 cm - 140 cm - 157 cm - 207 cm - 257 cm - 307 cm - 414 cm

### MEER WISKUNDE VOOR MINDER GEWICHT

Het gebruik van FEM methode (Finite Element Methods) op een driedimensionaal model laat toe, het materiaal en de dikte hiervan, te optimaliseren en toch de nodige laadkracht te garanderen. Dit produceert de sinoïdale vorm en een gewichtswinst tot 10%. Hierdoor zijn er duidelijke voordelen in montage: gebruikveiligheid, stijfheid bij de verbinding en minder opslagruimte.

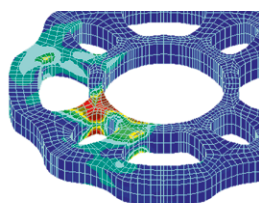


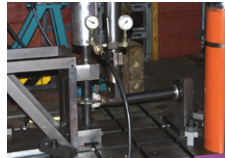
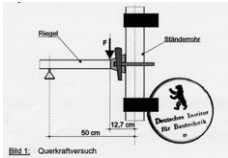
### VERHOOGING BUIG- EN SCHUIFMOMENT

Door gebruik te maken van FEM analyses, de hoogte, de vorm en de dikte van de spiekoppen te optimaliseren, is er een grotere veiligheidsreserve. Het resultaat is een groter laadvermogen voor steigers die worden gebruikt onder zware omstandigheden.

### FUNCTIONELE VEELZIJDIGHEID

Altrad Futuro heeft de juiste vloeren voor elk project: in verschillende materialen zoals hout, aluminium, staal en de combinaties ervan. Deze kunnen gebruikt worden in de bouw alsook in de industrie.





### KWALITEIT, ONS BESTE PRODUCT

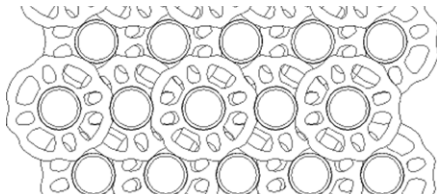
Bijkomende inspectie door een derde partij, het testen door een erkend labo, onze eigen kwaliteitscontrole, en de veelvuldige laadtesten garanderen een zeer hoge kwaliteit. Hierdoor garanderen we de veiligheid van onze klanten.

### TWEE CERTIFICATEN VOOR ÉÉN SYSTEEM

Altrad futuro is een vernieuwend modulair steigersysteem met twee certificaten van het Duits Instituut voor Bouwtechnieken te Berlijn. Het certificaat Z-8.22-841 gaat over de opbouw van de futuro steiger. Het certificaat Z-8.22-855 regelt de montage van de futuro steiger met onderdelen die zijn goedgekeurd door het Z-8.22-64 certificaat. Altrad futuro is in de meeste Europese landen goedgekeurd onder de norm EN 12810.



### DUBBELE LIGGER U-PROFIEL



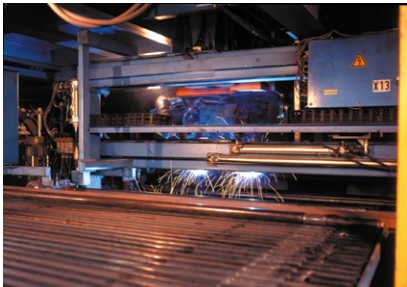
### EENVOUDIGE OPSLAG

Buiten de voordelen van montage en de grotere veiligheidsreserve, heeft de futuro rozet ook een stapel/opslag voordeel. Bij het stapelen van standers neemt de rozet 5% minder plaats in dan bij andere merken is de weerstand tegen het weggrollen veel hoger.



### DUBBELE LIGGER BUISOPLEGGING

Een volledig geautomatiseerde productie met hoogtechnologische lasroboten zorgen voor een productie op het hoogste niveau.



## 1 ALGEMEEN

### 1.1 INLEIDING

Het Altrad Futuro modulaire systeem mag alleen gemonteerd, gedemonteerd en opnieuw gemonteerd worden door bevoegde, goed opgeleide personen. Voor het ontwerp, de installatie, de demontage en het gebruik van steigers dient te worden voldaan aan de regels en eisen die zijn vermeld in:

- Deze handleiding.
- KB 2005 "veilig werken op hoogte"

Een geschikte en voldoende risico-evaluatie van de lopende situatie is nodig voorafgaand aan de montage op basis van de voorwaarden van de bovengenoemde voorschriften.

Een basisvoorwaarde is dat de volgende instructies in aanmerking worden genomen. Er wordt verwezen naar het feit dat alle instructies, in het bijzonder die met betrekking tot de stabiliteit, alleen van toepassing bij gebruik van originele Altrad Futuro componenten die gemarkeerd zijn overeenkomstig de goedkeuring Z-8.22-841 zijn. Het gebruik van andere merken kan leiden tot de veiligheidsgebreken en onvoldoende stabiliteit.

Doorheen deze handleiding worden opmerkingen gegeven om de gebruiker van belangrijke info te voorzien.



Informatie



Belangrijk of  
waarschuwing



Valrisico

### **MONTAGE VAN HET ALTRAD FUTURO SYSTEEM UITSLUITEND:**

- Onder toezicht van een bevoegd persoon
- Door opgeleid personeel
- Op basis van de risicoanalyse
- Met inachtneming van deze handleiding
- Met onderdelen gemarkeerd in overeenstemming met de goedkeuring Z-8.22-841

### 1.2 STEIGERSYSTEEM

Het Altrad Futuro modulair systeem bestaat uit warm gegalvaniseerde staanders en liggers. De staanders zijn om de 500mm voorzien van een gelaste geperforeerde rozet terwijl de liggers op de uiteinden voorzien zijn van een verbindingskop met spie. Steigervelden met een lengte en breedte van 0,73m, 1,09m, 1,57m, 2,07m, 2,57m en 3,07 kunnen probleemloos opgebouwd worden met de systeemliggers. De slaghoogte of verticale afstand tussen de verschillende vloerniveaus is 2,00m zodat de vereisten van hoogteklasse H1 in overeenstemming met goedkeuring DIN EN 1281-1 vervuld zijn. Staanders worden horizontaal verbonden door middel van systeemliggers met spiekop.

Door de montage van verticale en horizontale diagonalen verkrijgt de steiger de benodigde stijfheid en sterkte.

De vervaardiging en het merken van de verschillende componenten worden behandeld in de algemene technische goedkeuring Z-8.22-841.







*Het Altrad Futuro modulair systeem dient gecontroleerd te worden voor ingebruikname. Testen moeten gedocumenteerd zijn.*




### 1.3 ALGEMENE WERFVEILIGHEID

- Voor elk gebruik van de steiger moet worden gecontroleerd of de constructie volledig en naar behoren is opgebouwd en of er geen veranderingen in de omgeving zijn die een veilig gebruik ervan in de weg kunnen staan. In het bijzonder dient gecontroleerd te worden of de fundering intact is. De inspectie wordt uitgevoerd door de bouwopzichter of een andere bevoegde persoon. Elke inspectie moet gedocumenteerd worden met een memo of in het logboek van de constructie worden opgetekend.
- Voordat met de montage wordt begonnen, moet gecontroleerd worden of de ondergrond de belasting van de steiger en de verticale krachten die daarop werken, kan dragen. Als de basisconstructie en ondergrond moeten worden versterkt, dient de plaatsing van de steiger te voldoen aan de eisen van de normen die geldig zijn.
- Defecten te wijten aan zware weersomstandigheden dienen onmiddellijk gemeld te worden.
- Veilige toegang en uitgang naar en van de steiger moet worden gewaarborgd met behulp van de meest geschikte methode.
- Een steiger moet toegangsmiddelen bevatten, zoals trappen. Deze dienen te worden aangebracht bij de opbouw van de steigerconstructie. De afstand tussen de toegangsmiddelen mag niet meer dan 40 m bedragen. De afstand tussen de werkplek en de toegang mag maximaal 20 m bedragen.
- Luiken van toegangsvloeren moeten tijdens het werk op de steiger gesloten worden gehouden.
- Werken op meerdere niveaus dient te worden vermeden. Er is een vergroot risico op vallende onderdelen.
- Steigers moeten worden gekoppeld en adequaat verankerd zijn in lijn met de aanbevelingen in deze gids.
- De uiteinden van vloeren dienen met leuning en kantplanken te worden beschermd om toegang tot de vakken zonder vloer te verhinderen.
- Bij het Altrad Futuro modulaire systeem, in zijn standaardmontage is de toelaatbare werklust van de gevelsteiger is  $p = 2 \text{ kN/m}^2$  in overeenstemming met de goedkeuring. Grotere werklusten zijn mogelijk, maar moeten steeds individueel geverifieerd worden. De steiger of steigeronderdelen kunnen instorten in geval van een overbelasting.
- De gebruiker van de steiger mag geen delen van de zijbescherming of steigerkoppelingen demonteren of iets veranderen aan de basisstructuur.
- De werknemers die zijn (ingehuurd) om de steiger op te bouwen en af te breken, moeten daartoe opgeleid en gemachtigd zijn door een erkend opleidingsinstituut.

## 1.4 HOOFDONDERDELEN

VOETSPINDEL			
ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5FSOG59006	40 H	2,9
	5FSOG59007	60 H	3,6
	5FSOG59008	80 H	4,3
	5FSOG59004	110 H	4,8
	5FSOG60000	78 H	6,0
		<i>kantelbaar</i>	
VOETSTUK			
ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5FO0319000	23 L	1,5
	5FMPP02001	43 L	2,5
STAANDER MET VASTE PEN			
ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5FMPP01000	50 L	3,2
	5FMPP01001	100 L	5,4
	5FMPP01002	150 L	7,7
	5FMPP01003	200 L	9,9
	5FMPP01004	250 L	12,1
	5FMPP01005	300 L	14,4
	5FMPP01006	400 L	18,8
STAANDERVERBINDER			
ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5FMPP23000	50 L	3,0


**CONSOLE FUTURO, BUISOPLEGGING, MET STAANDERPEN**

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5F00317236	39 B	3,9
	5F00317373	73 B	5,9


**CONSOLE FUTURO, BUISOPLEGGING, MET 2 SPIEKOPPEN**

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5F00317273	73 B	4,9
	5F00317209	109 B	9,7


**HULPKORTELING**

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5F00309073	73 L	3,9
	5F00309109	109 L	5,1
	5F00309140	140 L	6,2
	5F00309157	157 L	6,8


**LIGGER**

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5FMPP02590	15 L	1,1
	5F00304042	42 L	2,0
	5F00304073	73 L	3,0
	5F00304104	104 L	3,9
	5F00304109	109 L	4,1
	5FMPP02520	129 L	5,0
	5F00304140	140 L	5,4
	5F00304154	154 L	5,5
	5F00304157	157 L	5,6
	5F00304207	207 L	7,2
	5F00304257	257 L	8,8
	5F00304307	307 L	10,3
	5F00304414	414 L	13,7


### VERSTERKTE LIGGER

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5F00305109	109 L	7,0
	5F00305129	129 L	8,0
	5F00305140	140 L	8,7


### DUBBELE BUISLIGGER

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5F00307014	140 L	8,9
	5F00307015	157 L	9,9
	5F00307020	207 L	13,1
	5F00307025	257 L	16,2
	5F00307030	307 L	19,4


### DIAGONAAL LIGGER

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5F00314157	157 B x 157 L	7,7
	5F00314207	207 B x 207 L	10,0
	5F00314257	257 B x 257 L	12,2
	5F00304434	307 B x 307 L	14,5


### DIAGONALEN FUTURO H200

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5F00310073	73 L	8,2
	5F00310109	109 L	8,5
	5F00310140	140 L	9,0
	5F00310157	157 L	9,3
	5F00310207	207 L	10,3
	5F00310257	257 L	11,4
	5F00310307	307 L	12,6


### DIAGONALEN FUTURO H150

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5F00311206	157 L	8,1
	5F00311243	207 L	9,2
	5F00311285	257 L	10,5
	5F00311328	307 L	11,8

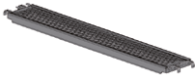
**HORizontALE DIAGONAAL FUTURO**

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5F00313400	109 B x 207 L	8,1
	5F00313401	157 B x 207 L	8,9
	5F00313402	73 B x 257 L	9,2
	5F00313403	109 B x 257 L	9,6
	5F00313404	157 B x 257 L	10,3
	5F00313405	207 B x 257 L	11,2
	5F00313406	73 B x 307 L	10,8
	5F00313407	109 B x 307 L	11,1
	5F00313408	157 B x 307 L	11,7
	5F00313409	207 B x 307 L	12,5
	5F00313410	257 B x 307 L	13,4

**KANTPLANKEN FUTURO**

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5F00315073	15 H x 73 L	1,6
	5F00315109	15 H x 109 L	2,3
	5F00315140	15 H x 140 L	2,8
	5F00315157	15 H x 157 L	3,1
	5F00315207	15 H x 207 L	4,1
	5F00315257	15 H x 257 L	5,0
	5F00315307	15 H x 307 L	5,9
	5F00315414	15 H x 414 L	7,9

**STALEN VLOER MET BUISOPLEGGING B32**

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)	LAADKLASSE
	5F00734073	7,6 H x 73 L	7,2	6
	5F00734109	7,6 H x 109 L	9,3	6
	5F00734140	7,6 H x 140 L	11,2	6
	5F00734157	7,6 H x 157 L	12,3	6
	5F00734207	7,6 H x 207 L	15,3	6
	5F00734257	7,6 H x 257 L	18,3	5
	5F00734307	7,6 H x 307 L	21,3	4


### STALEN VLOER MET BUISOPLEGGING B19

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)	LAADKLASSE
	5F00732109	7,8 H x 109 L	7,3	6
	5F00732157	7,8 H x 157 L	9,5	6
	5F00732207	7,8 H x 207 L	11,7	6
	5F00732257	7,8 H x 257 L	14,1	5
	5F00732307	7,8 H x 307 L	16,4	4

### HOEKVLOER


ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5FMPP37000	40 x 40	5,8
	5FMPP37001	75 x 75	12,3

### ALUMINIUM VLOER MET LUIK EN LADDER B64, ALUMINIUM OPPERVLAKTE


ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)	LAADKLASSE
	5F00736011	257 L	29,0	4
	5F00736012	307 L	32,6	3

## 1.5 U-ONDERDELEN


### DUBBELE U-LIGGER

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5F00307157	157 L	9,8
	5F00307207	207 L	13,0
	5F00307257	257 L	16,1
	5F00307307	307 L	19,2


### VERSTERKTE U-LIGGER

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5F00306104	104 L	6,3
	5F00306109	109 L	6,6
	5F00306129	129 L	7,7
	5F00306140	140 L	8,3
	5F00306154	154 L	9,0


### VLONDERBORGING U

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5F00308036	39 L	0,7
	5F00308073	73 L	1,3
	5F00308109	109 L	1,9
	5F00308140	140 L	5,4
	5F00308154	154 L	6,0
	5F00308157	157 L	6,1
	5F00308207	207 L	8,1
	5F00308257	257 L	10,2
	5F00308307	307 L	12,2


**U-LIGGER**

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5F00306042	42 L	2,2
	5F00306073	73 L	3,1
	5F00303109	109 L	4,4
	5F00303129	129 L	5,1
	5F00303140	140 L	5,5
	5F00303154	154 L	6,0

**STALEN VLOER U-PROFIEL (QUADRO) B32, RONDE GATEN**


ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5F00702088	7,6 H x 73 L	6,2
	5F00702089	7,6 H x 109 L	8,6
	5F00702090	7,6 H x 157 L	11,8
	5F00702091	7,6 H x 207 L	15,2
	5F00702092	7,6 H x 257 L	18,5
	5F00702093	7,6 H x 307 L	21,8
	5F00702094	7,6 H x 414 L	29,3

**STALEN VLOER U-PROFIEL (QUADRO) B19**

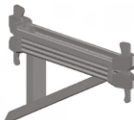
ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5F00702100	7,8 H x 109 L	6,6
	5F00702101	7,8 H x 157 L	8,8
	5F00702102	7,8 H x 207 L	11,1
	5F00702103	7,8 H x 257 L	13,4
	5F00702104	7,8 H x 307 L	15,7




**CONSOLE U MET STAANDERDPEN**

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5F00317063	39 L	3,9

**CONSOLE U**

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5F00317019	19 L	1,3
	5F00317136	42 L	2,6
	5F00317150	50 L	3,0
	5F00317173	73 L	5,2
	5F00317210	109 L	10,0

**VARIABLE CONSOLE U**

ARTIKEL	CODE	AFMETINGEN (CM)	GEWICHT (KG)
	5F00317473	39 H X 73 B	5,5

## 1.6 MONTAGE VAN DE SPIEVERBINDING

Spieverbindingen worden gebruikt om liggers en diagonalen te bevestigen aan de staanders. Dit resulteert in een zekere verbinding tussen de rozet en de spie. De verbinding wordt definitief gezekerd door de spie aan te kloppen met een hamer. De spiekop wordt tegen de staander geperst (figuur 1) waardoor een extreme sterke en duurzame verbinding ontstaat.

De spiekop van de ligger wordt zijdelings over de geperforeerde rozet geduwd. De spie ligt horizontaal op de ligger (figuur 2).

De ligger wordt bevestigd door de spie op te kantelen en aan te kloppen met een hamer van 500gr tot de spiekop stevig tegen de staander gedrukt is (figuur 3).

De geperforeerde rozet (figuur 4) heeft 4 kleine gaten met een onderlinge hoek van 90°. De horizontale liggers worden in deze gaten bevestigd zodat er automatisch een rechte verbinding ontstaat eens de spie aangeklopt is.

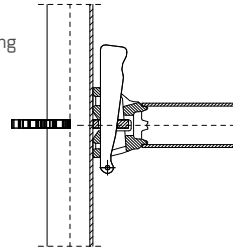
De sleuven tussen de kleine gaten maken het mogelijk om de horizontale liggers te bevestigen in hoeken van +15°. Dit betekent dat in het horizontale vlak velden kunnen gecreëerd worden die buiten het 90° spectrum vallen.

De uitsparingen aan de rand van de rozet zorgen niet enkel voor het kenmerkende uiterlijk van Altrad Futuro, maar zijn ook gewichtsbesparend. Bovendien zijn de staanders hierdoor gemakkelijk stapelbaar in palletten en rollen ze niet weg op ongelijke oppervlakken.

 *De spiekoppen moeten bij montage onmiddellijk aangeklopt worden met een hamer van 500 gr.*

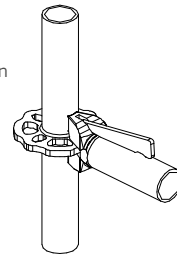
**FIGUUR 1:**

Spieverbinding



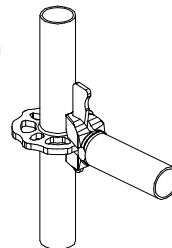
**FIGUUR 2:**

Spiekop op zijn plaats duwen



**FIGUUR 3:**

Spiekop zekeren



## 2 ALTRAD FUTURO GEVELSTEIGER

### 2.1 STANDAARD ONTWERP

De montage en demontage van een standaard gevelsteiger in overeenstemming met goedkeuring Z-8.22-841 wordt beschreven in hoofdstuk 2. Het Altrad Futuro modulair systeem mag worden gebruikt in de standaardopstelling als werksteiger laadklasse 3, toren- en daksteiger.

De steigervloeren van tabel 1 (pagina 19) worden in toren- en daksteigers gebruikt.

Bij een steiger met een veldbreedte van 1,09m zonder zijdelingse consoles is de maximale vloerlengte 3,07m. De verankeringen dienen dan om de 4m aan elke staander in de hoogte bevestigd te worden. In dit geval is volgens norm EN 12811 de maximale stahoogte 24,5m.

Bij een steiger met een veldbreedte van 1,09m met zijdelingse consoles van 0,43m beladen volgens klasse 1 (75kg/m<sup>2</sup>) is de maximale vloerlengte 2,57m. De verankeringen dienen dan om de 4m aan elke staander in de hoogte bevestigd te worden. In dit geval is volgens norm EN 12811 de maximale stahoogte 24,5m.



Als het modulaire systeem Altrad Futuro gebruikt wordt voor steigeropstellingen die afwijken van de standaardopstelling van gevelsteigers, moet deze opstelling geëvalueerd worden aan de hand van de toepasselijke wetgeving in de bouw, de technische bouwvoorschriften, alle toepasselijke normen en voorschriften en daar waar nodig dient de steigeropstelling berekend te worden.

Deze montage- en gebruiksinstructies zijn enkel geldig bij het gebruik van originele Altrad Futuro onderdelen volgens goedkeuring Z-8.22-841. Alle steigeronderdelen moeten voor de montage visueel gecontroleerd worden op schade en gebreken.

Montage van het Altrad Futuro modulair systeem dient uitgevoerd te worden in de volgorde zoals in de volgende stappen beschreven staat.

#### **! VOOR HET ALTRAD FUTURO MODULAIR SYSTEEM ALS GEVELSTEIGER IS HET VOLGENDE VAN TOEPASSING:**

- In overeenstemming met goedkeuring Z-8.22-841
- Laadklasse 3
- Nuttige belasting:  $KL\ 3 = 2.0\text{ kN/m}^2$
- Max. stahoogte = 24m bij standaardopstelling
- In geval van afwijking van de standaard opstelling is bijkomend bewijs vereist

## 2.2 MONTAGE VAN HET EERSTE STEIGERVELD

### 2.2.1 BASIS VAN DE STEIGER

De basis van de steiger bestaat uit regelbare voetspindels, voetstukken en horizontale liggers dwars en parallel met de gevel (figuur 5)

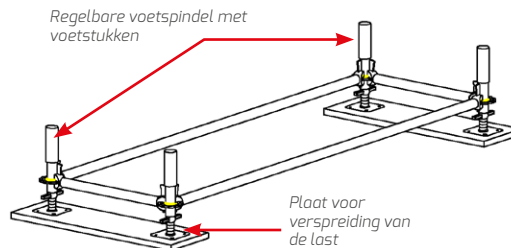
Eerst worden voetstukken geplaatst over de regelbare voetspindels. Deze voetstukken worden met elkaar verbonden door horizontale liggers zoals in figuur 5. De spieën worden los in de gaten van de rozet geplaatst en de liggers worden genivelleerd met een waterpas. Indien nodig moeten er spieën voorzien worden zodat de voetspindel volledig steunen op de ondergrond. Door het lichte gewicht van de basis kan deze nog gemakkelijk verplaatst worden en in de juiste positie ten opzichte van de gevel geplaatst worden. De afstand tot de gevel moet zo gekozen worden dat de afstand van de rand van de vloer het dichtst bij de gevel maximaal 225mm tot de gevel bedraagt.

### 2.2.2 LASTVERDELING VIA DE VOETSPINDELS

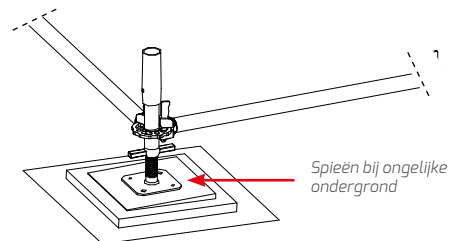
Het Altrad Futuro modulair system mag enkel geplaatst worden op een voldoende stabiele en stevige ondergrond. Als de ondergrond niet voldoende stevig is moet er gebruikt gemaakt worden van onderlegghout zoals in figuur 5. Waar nodig moeten de individuele basisplaten van de voetspindels uitgevlakt worden zoals in figuur 6.

Bij een geschikte ondergrond moet de basis gezekeerd worden tegen verschuiving. Daar waar mogelijk dient de ondergrond genivelleerd te worden zodat er een horizontale basis ontstaat om op af te steunen.

**FIGUUR 5:**  
Basis veld



**FIGUUR 6:**  
Lastverdeling via de voetspindel



### 2.2.3 REGELBARE BASIS

Onder iedere staander dient een regelbare basis geplaatst te worden (figuur 5). De maximale regelbare hoogte is zoals beschreven in de tabel hieronder.

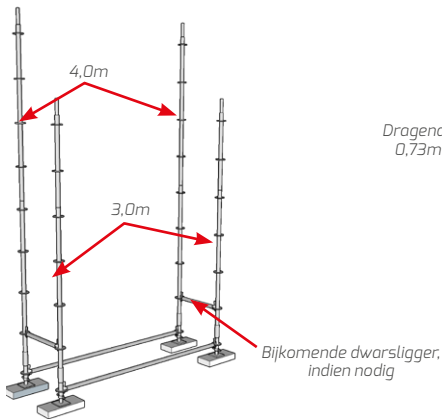
De schroefdraad van de regelbare voetspindels is gelimiteerd op de bovenstaande waarden zodat verder uitdraaien niet mogelijk is.

Totale lengte (mm)	Max. hoogte (mm)
400	255
600	455
800	605

### 2.2.4 VERTICALE STAANDERS

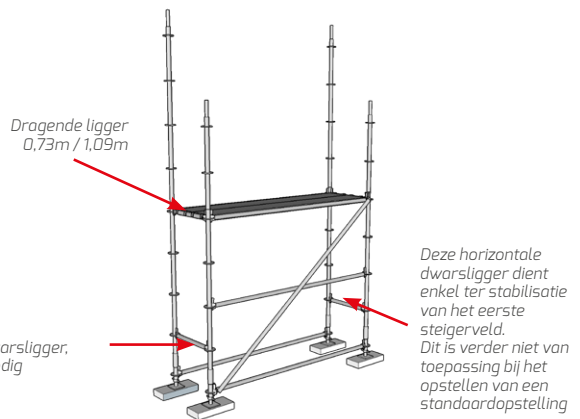
De verticale staanders worden in de voetstukken geplaatst. Aan de gevelzijde dienen 4,00m en aan de buitenzijde 3,00m lange staanders geplaatst te worden (figuur 16, pag. 27). 5mm boven de basisslag dient een

ligger dwars op de gevel geplaatst te worden (zie opstellingsvarianten). 0,73m of 1,09m liggers worden gebruikt als dwarsliggers.



**FIGUUR 7:**

Montage van de verticale staanders



**FIGUUR 8:**

Montage van de vloeren

## 2.2.5 MONTAGE VAN DE VLOEREN

Enkel vloeren in overeenstemming met tabel 1 hieronder mogen worden gebruikt.

### VLOEREN MET U-OPLEGGING

Liggers van 730mm worden gebruikt om vloeren met U-oplegging te ondersteunen. De haken op de kop van de vloeren worden over de zijden van het U-profiel geplaatst. De vloeren vormen op deze manier een stevig horizontaal geheel en stabiliseren de steiger. Afhankelijk van de veldlengte zijn, twee 320mm brede stalen vloeren of één 610mm brede framevloer en/of één 640mm brede framevloer met luik, nodig. Om de vloeren te borgen moeten de vloeren over de dwarsliggers geplaatst worden.

### VLOEREN MET BUISOPLEGGING

Liggers van 730mm worden gebruikt om vloeren met buis-oplegging te ondersteunen. De vloeren worden met haken over de dwarsliggers geplaatst en in de juiste positie geduwd. De beveiliging tegen opwaaien sluit automatisch. Afhankelijk van de veldlengte zijn, twee 320mm brede stalen vloeren of één 610mm brede framevloer en/of één 640mm brede framevloer met luik, nodig.

TABEL 1: STANDAARD VLOERELEMENTEN

OMSCHRIJVING	GEbruik IN TOREN-EN DAKSTEIGER	VELDLENGTE (M)	LAAD-KLASSE (MAX)
<b>Vloer staal 32cm</b>		< 2,07	6
<b>U-oplegging</b>	Toegelaten	2,57	5
<b>Buisoplegging</b>		3,07	4
<b>Vloer staal 19cm</b>			
<b>U-oplegging</b>	Toegelaten	< 3,07	4
<b>Buisoplegging</b>			
<b>Framevloer aluminium met luik</b>			
<b>U-oplegging</b>	Toegelaten	2,57 3,07	3
<b>Framevloer met aluminium vloer</b>			
<b>U-oplegging, buisoplegging</b>	Toegelaten	2,57 3,07	4 3

Gedetailleerde informatie aangaande de draagkracht van vloeren, zie tabel 7 in hoofdstuk 5.6, pag. 62.

**!** Alle slagen van de steiger moeten volledig uitgelegd worden. Slagen met maar één vloer van 320mm volstaan niet om de steiger voldoende stevigheid te geven.

**!** Bij vloeren met buisoplegging dient na montage altijd gecontroleerd te worden of de beveiliging tegen opwaaien gesloten is. Daar waar nodig moeten deze manueel gesloten worden. (zie ook Hoofdstuk 3.2.12).

### 2.2.6 MONTAGE VAN DIAGONALEN

Een gevelsteiger wordt aan het buitenvlak van de steiger geschoord, evenwijdig aan de gevel, in meerdere vlakken of recht boven elkaar. Verticale diagonalen dienen ten minste in elk vijfde vak van de steigerconstructie te

worden aangebracht. Op elk niveau dienen ten minste twee tegenover elkaar gelegen schoren geplaatst te worden. De geschoorde vakken dienen voorzien te zijn van langsliggers, die dienstdoen als liggers.

## 2.3 MONTAGE VAN DE VOLGENDE STEIGERVELDEN

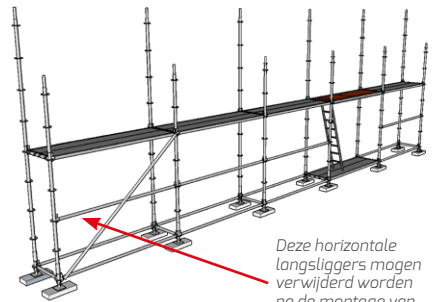
### 2.3.1 STANDAARD MONTAGE

Montage van volgende steigervelden dient op de manier eerder beschreven te worden uitgevoerd. De langsliggers in de basis van de steiger dienen om van de steiger één geheel te maken (figuur 9). Een framevloer met luik en ladder dient geplaatst te worden daar waar een opgang wordt voorzien in de plaats van de stalen vloeren.

Als ondersteuning voor de ladder dienen er in de basis het veld waar de opgang wordt voorzien stalen vloeren geplaatst te worden.

**FIGUUR 9:**

Het eerste steigerniveau



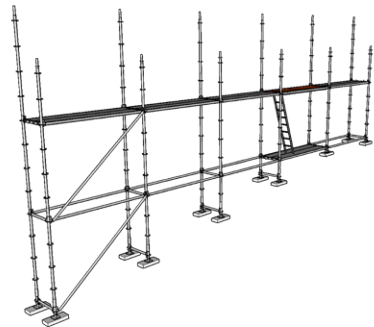
*Deze horizontale langsliggers mogen verwijderd worden na de montage van de leuningen op vloerniveau +2m.*

### 2.3.2 ONGELIJKE ONDERGROND

In het geval van een hellende of aflopende ondergrond dienen er langere verticale staanders gemonteerd te worden die de verschillen in hoogte opvangen. Deze dienen met horizontale liggers en waar nodig met diagonalen verstevigd te worden.

**FIGUUR 10:**

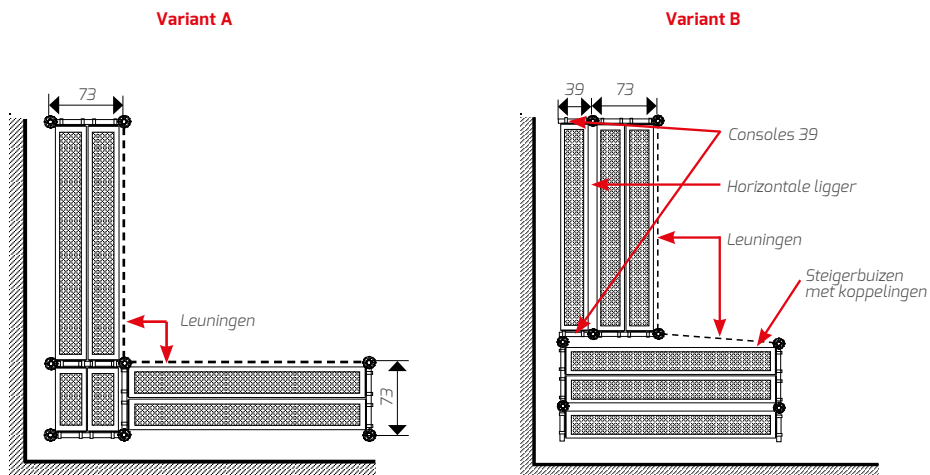
Opvangen van hoogteverschillen in de ondergrond



### 2.3.3 HOEKEN VORMEN

De mogelijkheden om hoeken te vormen met het Altrad Futuro modulair systeem zijn veelvoudig. Men heeft de keuze tussen interne en externe hoeken. Bij deze keuze is het belangrijk om rekening te houden met het al dan niet plaatsen van consoles aan de gevelzijde van steiger. Figuur 11 illustreert de mogelijkheden van een interne hoek, variant A zonder consoles en variant B met

consoles aan de gevelzijde. Variant A kan gebruikt worden bij een externe hoek. Alle varianten kunnen gebruikt worden bij zowel u-oplegging als buis-oplegging (hier is buis-oplegging geïllustreerd).



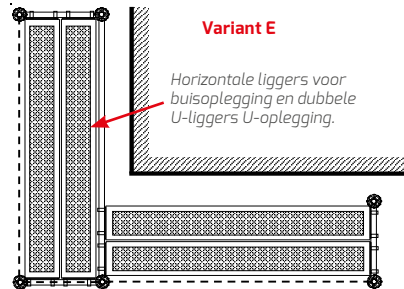
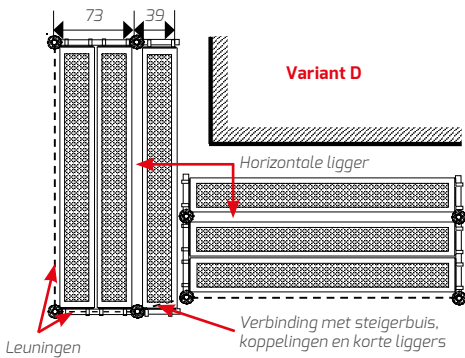
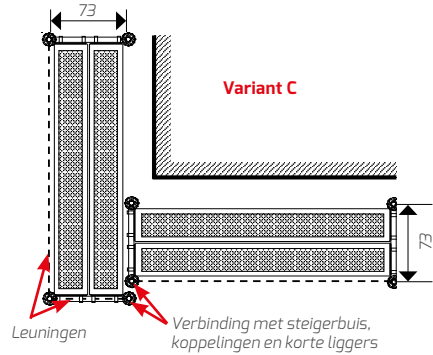
**FIGUUR 11:** Interne hoek vormen

**i** Deze varianten kunnen gebruikt worden bij zowel U-oplegging als buis-oplegging.

**!** Kies de opstelling zodanig dat aan de buitenzijde de leuningens geplaatst kunnen worden.



Figuur 12 illustreert de verschillende mogelijkheden bij het vormen van een externe hoek. Variant C (zonder consoles) en D (met consoles aan de gevelzijde) afhankelijk van de positie van de steiger. Variant E toont de optimale opstelling met het minste verticale staanders. Een horizontale buisligger en een dubbele U-ligger worden hier als steun gebruikt.



**FIGUUR 12:** Externe hoeken vormen

**i** Alle getoonde varianten kunnen gevormd worden bij U-oplegging en buisoplegging.

**!** Kies altijd een opstelling zodat de leuningen aan de buitenzijde van de steiger gemonteerd kunnen worden.

## 2.4 MONTAGE VAN VOLGENDE STEIGERNIVEAUS

### 2.4.1 ALGEMEEN

Bij montage, aanpassen en demontage van verdere niveaus van het Altrad Futuro modulair systeem, bestaat er een gevaar op vallen. Steigerbouw moet zodanig uitgevoerd worden dat waar mogelijk het risico op vallen uitgesloten wordt of zo klein mogelijk is. De aannemer/steigerbouwer moet passende maatregelen nemen om risico te vermijden en gevaren te minimaliseren aan de hand van een risicoanalyse voor ieder individueel geval en/of opeenvolgende activiteiten. Het is altijd aanbevolen om collectieve valbeveiliging te voorzien daar waar mogelijk.

Maatregelen moeten worden gebaseerd op het actuele effectieve gevaar, het doel en de praktische mogelijkheden, afhankelijk van onderstaande elementaire omstandigheden:

- Opleiding van de werknemers
- Aard en duur van de activiteit in de gevarenzone
- Mogelijkheid tot vallen van hoogte
- Aard van de ondergrond waarop de werknemer zou kunnen vallen
- Aard en voorkomen van de werkplaats en de toegang

Technische en persoonsgerelateerde maatregelen worden gebruikt voor montage, aanpassen en demontage van het Altrad Futuro modulair systeem. Mogelijke maatregelen om risico's te vermijden kunnen zijn:

- Het gebruik van montageleuningen (collectieve valbeveiligingsmaatregelen of CVBM)
- Het gebruik van individuele valbeveiligingssystemen (individuele valbeveiligingsmaatregelen of IVBM)
- Een combinatie van beide bovenstaande systemen

Vrijstelling van CVBM of IVBM kan in individuele situaties als het gebruik ervan niet voldoende bescherming biedt omwille van structurele en steigerspecifieke omstandigheden.



*Bepaal uw veiligheidsmaatregelen aan de hand van een risicoanalyse.*



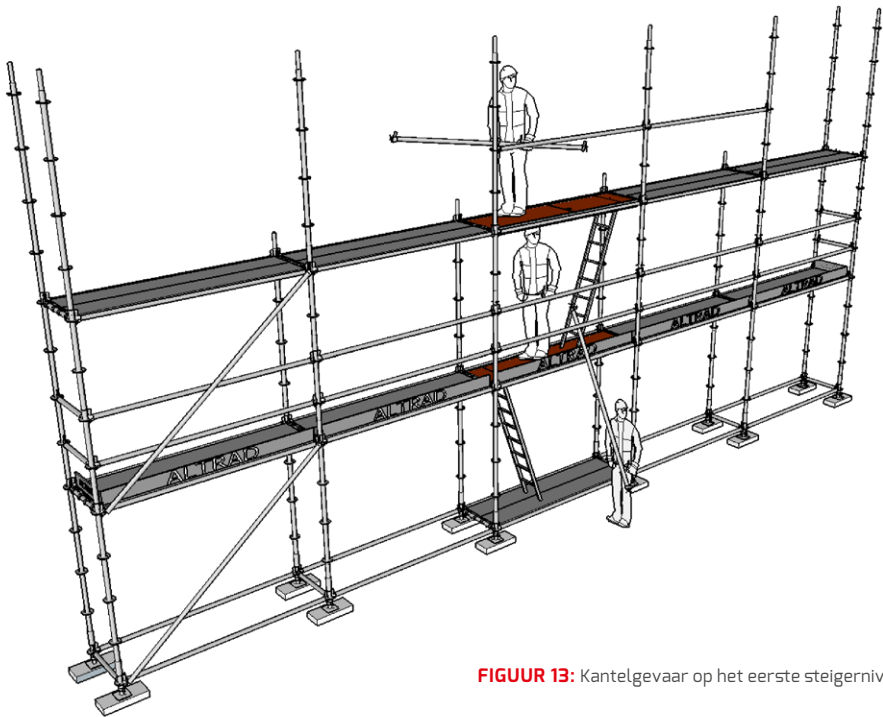
*Montage, aanpassen en demontage van de Futuro steiger brengt risico met zich mee.*

## 2.4.2 MONTAGE VAN DE STEIGER

### TIJDELIJKE KANTELBEVEILIGING VAN HET EERSTE STEIGERNIVEAU

Tijdens de montage van de steiger bestaat het gevaar op kantelen op het eerste steigerniveau in het veld waar de steigeronderdelen naar boven worden doorgegeven. Een oplossing voor dit probleem is dit gebied afsteunen of reeds verankeren aan de gevel (2m).

 *Kantelgevaar op het eerste steigerniveau.*



**FIGUUR 13:** Kantelgevaar op het eerste steigerniveau.

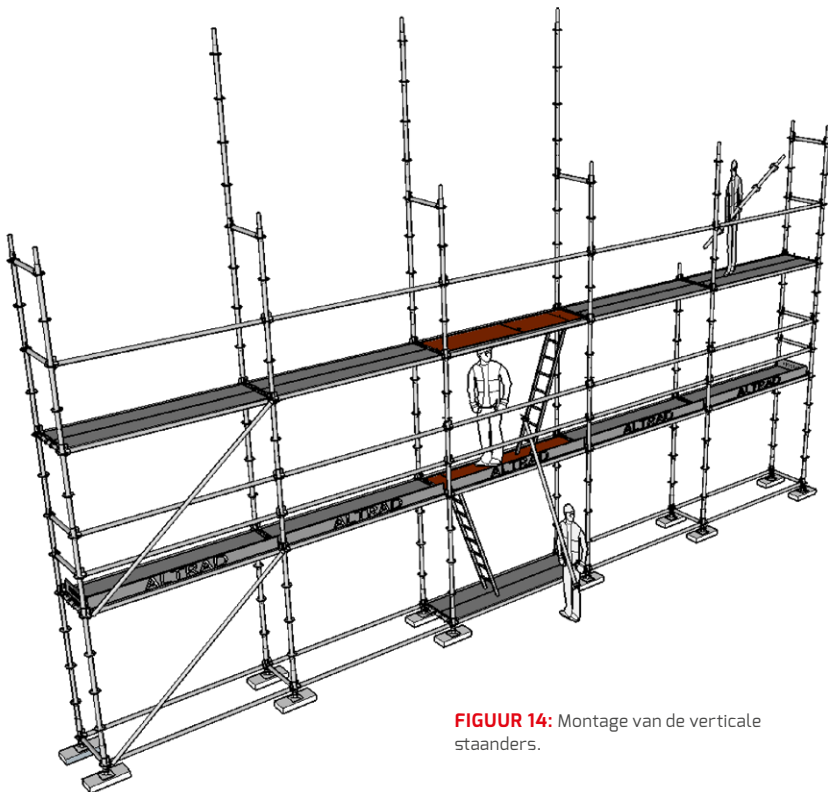
#### 2.4.2.1 Montage van de verticale staanders en horizontale liggers

Afhankelijk van de hoogte, steken de staanders 1m of 3m voorbij het bovenste niveau (figuur 16, pag. 27). Eerst worden horizontale liggers als leuning gemonteerd tot een hoogte van 1m over de lengte van de hele steiger en de kopzijden. Vervolgens worden de

staanders op het einde van de gevel (figuur 14) en/of de externe staanders die verder uitsteken dan 1m verlengd naargelang de vereiste hoogte van de totale steiger en de dwarsliggers worden gemonteerd op een hoogte van 2m (figuur 14).



*Bij het verlaten van de zone zonder leuning is er een verhoogd gevaar op vallen.*

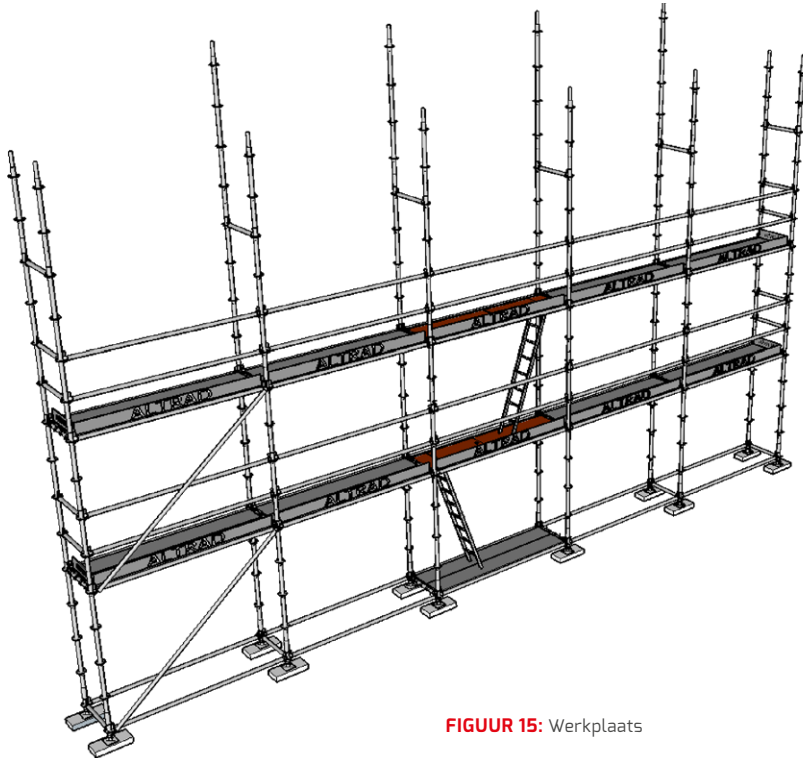


**FIGUUR 14:** Montage van de verticale staanders.

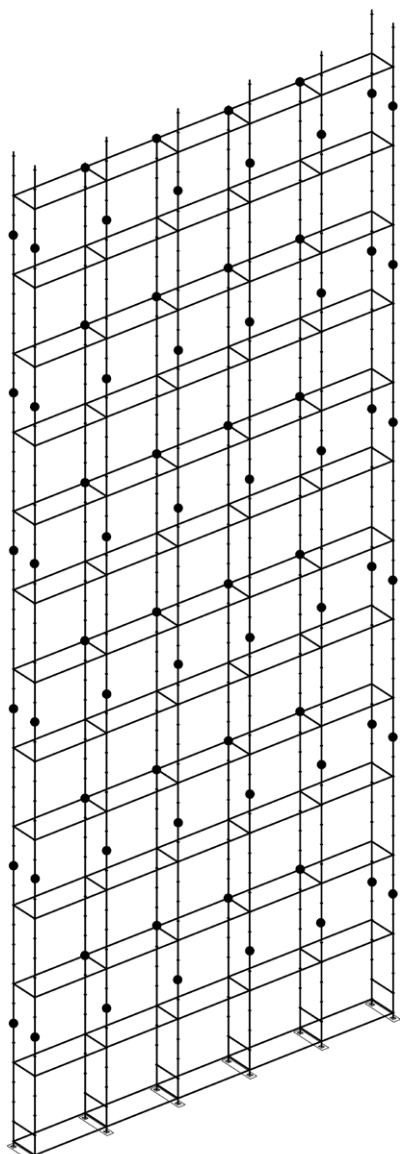
Als volgende stap worden de horizontale dwarsliggers gemonteerd als verbindingsliggers. Samen met de leuning stabiliseren deze de steiger parallel met de gevel. Beiden dienen gemonteerd te zijn alvorens de werkplaats te verlaten. Tenslotte dienen op elk steigerniveau de vloer en kantplanken gemonteerd te worden.

In de regel worden staanders van 4m gemonteerd in het onderste niveau (figuur 16, pag. 27). De lengte van de staanders dient gekozen te worden in functie van de totale geplande steigerhoogte.

**i** *Monteer de dwarsliggers onmiddellijk na het plaatsen van de leuning. Dit resulteert in een stabiele steiger.*



**FIGUUR 15:** Werkplaats



**FIGUUR 16:** Plaats waar de standers op elkaar komen

**i** Aan de gevelzijde dienen de standers op elkaar geplaatst te worden ter hoogte van het vloerniveau, aan de buitenzijde en de kopzijden dienen zij op elkaar geplaatst te worden 1m boven het vloerniveau.

\* = Plaats waar de standers aan elkaar komen

(Vloeren en leuningens zijn niet zichtbaar in figuur 15)

#### 2.4.2.2 Montage van de vloeren

Vloeren dienen gemonteerd te worden zoals gespecificeerd in sectie 2.2.5.

#### 2.4.2.3 Steigeropvang

Alvorens de werken op de steiger aan te vangen moet de steiger voorzien worden van een opgang (sectie 2.3.1 en figuur 9). Dit is een interne ladder van het Altrad Futuro modulair systeem, die vervaardigd is uit een aluminium frame met luik en een inklapbare ladder. Bij de montage van deze vloeren dienen de openingen afwisselend links en rechts geplaatst te worden (figuur 15) en de luiken dienen elke keer gesloten te worden als er iemand doorstapt. In geen enkel geval mogen deze luiken blijven openstaan of worden vastgemaakt. Als de luiken niet gesloten zijn na het gebruik, bestaat er gevaar om door de opening te vallen.

#### 2.4.2.4 Diagonalen

Verticale diagonalen dwars op de gevel zijn niet noodzakelijk bij een standaardmontage. De steiger krijgt zijn stabiliteit parallel met de gevel uitsluitend door de montage van de dwarsliggers en de kopleuning.

#### 2.4.2.5 Vervollediging van de zijdelingse leuning

Ontbrekende leuning en kantplanken en de volledige valbeveiligingsonderdelen aan de kopzijden van de Futuro steiger dienen gemonteerd te worden op elk steigerniveau dat niet enkel voor de montage van de volledige steiger wordt gebruikt. Dubbele langsliggers op iedere slag dienen altijd gemonteerd te worden, ook al dienen deze niveaus niet voor de geplande werkzaamheden.

Op de kantplanken zijn stalen platen bevestigd die tussen de spieën en de staanders dienen geklemd te worden.



## AANBEVELING

*Gebruik voorloopleuning (VLL) in het veld van de opgang. Veiligheid bij klimmen.*

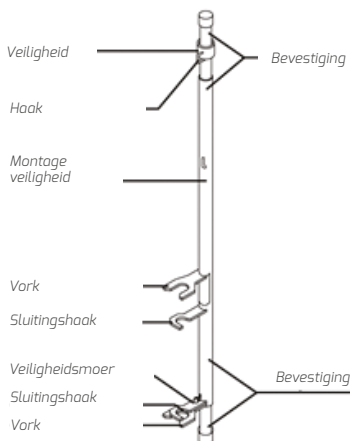
### 2.4.3 MONTAGE VAN VEILIGHEIDSLEUNINGEN

#### Algemeen

Er bestaat gevaar op vallen bij het klimmen naar bovenliggende niveaus en bij de montage van staanders en liggers.

Als maatregel om risico te vermijden bij het klimmen naar hogere niveaus is het aan te raden om voorloopleuning (VLL) te gebruiken in het veld van de opgang. Deze voorloopleuning bieden steun en valbeveiliging bij het opgeven van steigeronderdelen, daar waar nog geen definitieve valbeveiliging gemonteerd kan worden.

Deze voorloopleuning dienen gemonteerd te worden alvorens naar het volgende niveau te klimmen. De voorloopleuning wordt gemonteerd van het onderliggende niveau. Om valgevaar uit te sluiten bij de montage van een VLL moet de zijdelingse valbeveiliging van dit steigerveld tot 1m boven het vloerniveau reeds gemonteerd zijn.



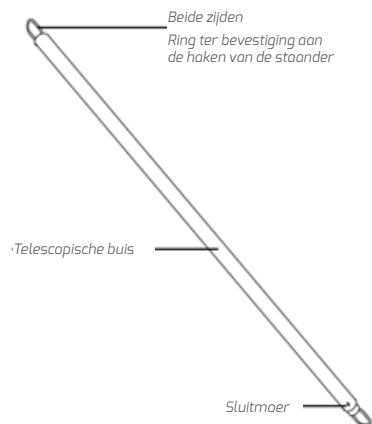
#### Omschrijving van de voorloopleuning (VLL)

Voorloopleuning bestaan uit sluitbare staanders en telescopische leuning.

De montage van voorloopleuning bestaat uit individuele staanders en leuning (figuur 17). Voor het eerste veld dienen twee staanders en één leuning gebruikt te worden, voor elk volgend veld van elk één.

De staanders bestaan uit een buiten- en binnenbuis. De vorken en haken voor de telescopische leuning zijn bevestigd aan de binnenbuis, de sluithaak aan de buitenbuis. De bevestiging is verplaatsbaar en wordt over de buitenbuis geduwd. (figuur 17). De onderste sluithaak heeft een gat die in de onderste vork haakt en het systeem sluit door middel van een veiligheidsmoer.

**i** *Voorloopleuning bieden tijdelijke bescherming tegen vallen daar waar nog geen definitieve veiligheidsleuning geplaatst kunnen worden. Zij dienen echter wel vervangen te worden door een vorm van definitieve valbeveiliging.*



**FIGUUR 17:** Montage van de VLL



### Montage van de voorloopleuning

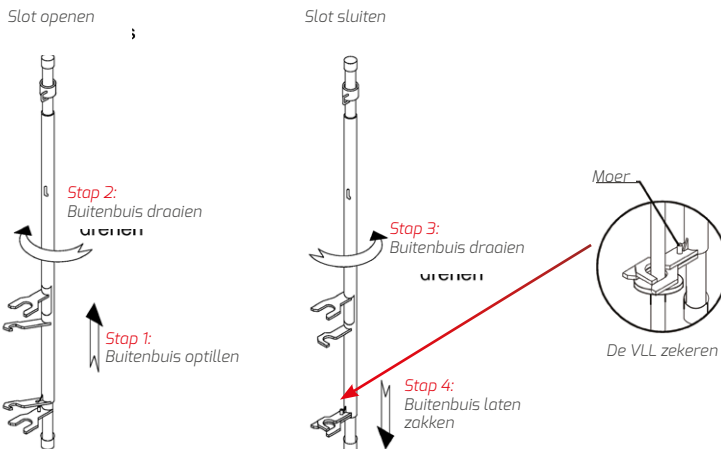
De staanders van de VLL worden aan de buitenzijde van de staanders van de steiger gemonteerd. Ze kunnen langs boven of langs onder bediend worden. Voor montage op hoogte worden de staanders naar boven geduwd door de sluithaak te openen en de buitenbuis in wijzerzin te draaien (figuur 18, stap 1 en 2) en 2m hoger geplaatst zodat de onderste vork op de spieën van de horizontale ligger rust. 1m boven stahoogte.

Om het systeem te sluiten, dient de buitenbuis tegenwijzerzin gedraaid te worden en deze buis te laten zakken zodat de onderste sluithaak over de veiligheidsmoer glijdt. (figuur 18, stap 3 en 4).



*Bij de montage van een voorloopleuning bestaat risico op vallen.*

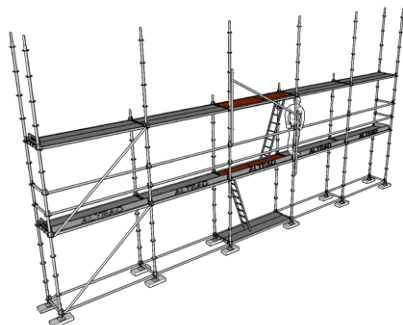
*De volledige valbeveiliging dient gemonteerd te zijn in de zone waar de VLL geplaatst wordt.*



**FIGUUR 18:** Werking van de VLL staander

Bij de eerste montage van de staanders worden de telescopische leuningen over de haken geduwd, waar ze blijven hangen tot de steiger volledig opgebouwd is. De veiligheidshuls voorkomt dat deze er onopzettelijk zouden uiteenvallen.

De telescopische veiligheidsleuningen worden samen met de staanders van niveau naar niveau gemonteerd. Zowel de horizontale als de diagonale lengte van het steigerveld zijn op deze manier steeds beveiligd (figuren 19 en 20, pag. 31).

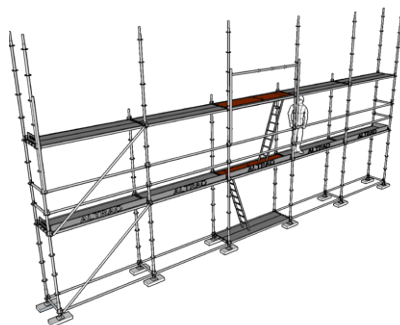


**FIGUUR 19:**

De eerste staander monteren op hoogte.

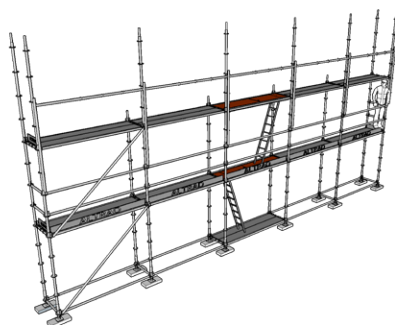
#### VLL over de volledige lengte

Bij de montage van een nieuw niveau kan dit niveau volledig beveiligd worden door middel van het plaatsen van voorloopleuningen (figuur 20a)



**FIGUUR 20:**

De tweede staander monteren op hoogte.



**FIGUUR 20A:**

Tijdelijke valbeveiliging van het bovenste niveau door het plaatsen van voorloopleuningen.

## 2.4.4 VERANKERINGEN / BEVESTIGINGEN

### 2.4.4.1 Verankeringspatroon en -krachten

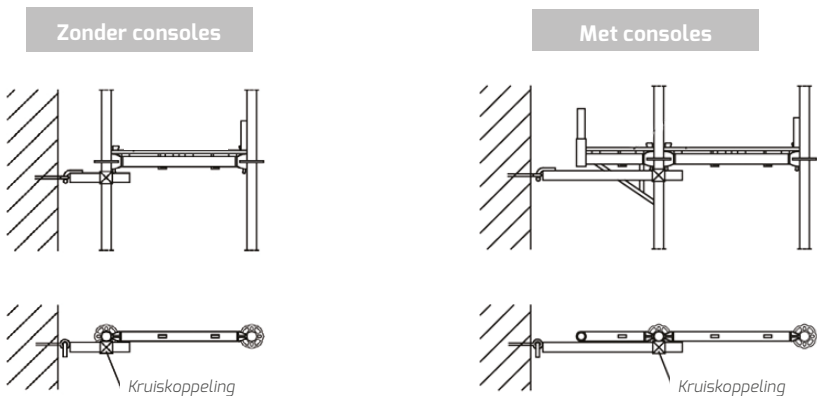
De verankeringskrachten zijn deze die van toepassing zijn bij de standaard montagevarianten. Zij vertegenwoordigen de "werklasten". De lasten per verankering bij rechte hoeken (I) ten opzichte van de gevel; komen parallel met de gevel vrij (II) bij elke driehoekige verankering (in de regel elke 5 velden).

Verankering dienen ononderbroken doorheen de hele steigerconstructie gemonteerd te worden. De gebruikte ringschroeven moeten minstens een diameter van 12mm hebben of van gelijkaardig ontwerp zijn.

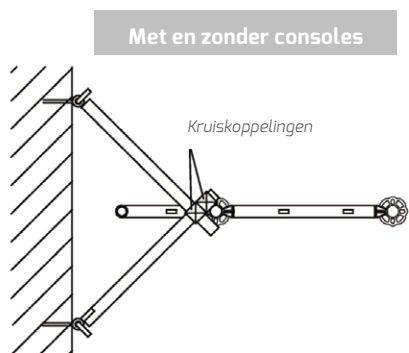
**i** De verankeringskracht vertegenwoordigt "werklast". Deze moeten met 1,5 vermenigvuldigd worden om de kracht op andere onderdelen te berekenen.

De verankerungen dienen gemonteerd te worden in overeenstemming met het ontwerp in sectie 2.4.4.2. Alle steigerverankerungen dienen bevestigd te worden aan de staanders met koppelingen met een diameter van 48mm. De koppelingen moeten voorzien zijn van een testsymbool en voldoen aan de normen EN 74: 1988-12 en EN 74-1:2005-12 en zij moet voldoen aan de normen van koppelingen klasse B.

**!** De laatste verankerungen dienen in het bovenste niveau of één lager gemonteerd te worden.



**FIGUUR 21:** Korte steigerverankerungen



**FIGUUR 22:** V-verankering

Driehoekige verankeringen (figuur 22) worden enkel aan de gevelzijde aan de verticale staanders bevestigd. Ze absorberen de verankeringskracht in een rechte hoek en parallel met de gevel.

**i** Toepasbaar bij buisoplegging en bij U-oplegging.



#### 2.4.5 DE VERANKERINGSKRACHT AANBRENGEN IN DE BASIS

**2.4.5.1** De verankeringskracht dient overgebracht te worden door de verankeringen (sectie 2.4.4.2) en de koppelingen in een voldoende stevige steigerbasis (vb. metselwerk).

**2.4.5.2** De draagkracht van de koppelingen dient voldoende groot te zijn om de kracht op te vangen tussen de verankering en de steigerbasis

#### 2.4.6 DRAAGKRACHT VAN DE VERANKERINGEN TESTEN


**2.4.6.1** Testen dienen uitgevoerd te worden volgens KB 2005 "veilig werken op hoogte".

**2.4.6.2** Regelmatige inspectie van de bevestigingen op erosie, barsten, vervorming of beschadiging.

**2.4.6.3** Trektesten dienen uitgevoerd te worden door bevoegde personen in overeenstemming met de volgende criteria:

- De trekkracht moet minstens die van 1,25x de werklust zijn
- Minimum 3 bevestigingen en 5% van alle bevestigingen moeten getest worden

**2.4.6.4** Trektesten moeten bijgehouden worden voor de gehele duur van de werkzaamheden op de steiger

 *Beoordeling en testen van de verankeringsbasis en de bevestigingen dienen uitgevoerd te worden door een bevoegd persoon.*

 *Het uitvoeren en beoordelen van testlasten mag enkele gebeuren in het bijzijn van een bevoegd persoon.*



## 2.5 MONTAGEVARIANTEN & INSTALLATIE VAN BIJKOMENDE COMPONENTEN

### 2.5.1 ALGEMEEN

De berekende montagevarianten en de installatie van bijkomende componenten zoals consoles, daksteigers en overbruggingen van het Altrad Futuro modulair systeem worden als gevelstelling beschreven in deze sectie. De maximale stahoogte is 24m plus de hoogte van de regelbare hoogte van de voetspindels/ basisplaten. De standaardmontages zijn bewezen voor het werken op één steigerniveau.

De noodzakelijke verankeringsafstand is afhankelijk van de winddoorlaatbaarheid van de gevel. Zij vormen een regelmatig raster. De steigerstanders dienen om de 4m verticaal verankerd te worden.

In het algemeen kan er een onderscheid gemaakt worden tussen een "gesloten" gevel en een "gedeeltelijk open" gevel. Het volgende is van toepassing op de getoonde varianten:

Een "gesloten" gevel heeft geen openingen terwijl de "gedeeltelijk open" gevel voor een maximum van 60% aan openingen bevat. Indien er sprake is van meer dan 60% openingen, dienen de verankeringen berekend te worden. Voor standaard renovatiewerken (ramen blijven op hun plaats) kan uitgegaan worden van een "gesloten" gevel. In het geval van grote conversiewerkzaamheden (ramen worden vervangen) en nieuwe constructie wordt er uitgegaan van een "gedeeltelijk open" gevel.

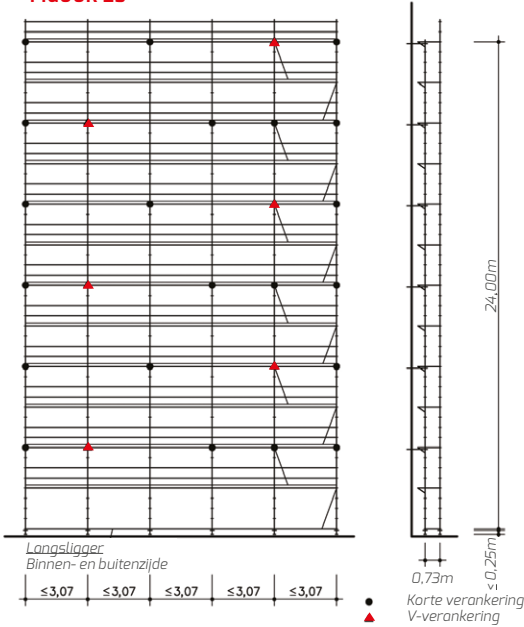
De vloeren geven stijfheid aan de elementen van het Altrad Futuro modulair systeem als gevelsteiger. Alle werkniveaus dienen volledig toegelegd te zijn met vloeren (zie 2.2.5). Niveaus waar geen werkzaamheden worden verricht kunnen gestabiliseerd worden met interne en externe horizontale langsliggers en om de 5 steigervelden minstens één horizontale diagonaal.

### 2.5.2 MONTAGEVARIANTEN

**Basis configuratie** (algemene opstelling – zonder consoles of andere accessoires),  $L < 3,07m$

**Configuratie met consoles** (algemene opstelling met consoles),  $L < 3,07m$

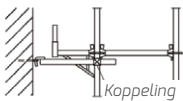
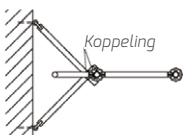
- |   |           |
|---|-----------|
| ▪ U-oplegging en buisoplegging  | Figuur 23 |
| ▪ Basis configuratie en configuratie met consoles, met beschermende gevel, $L < 3,07m$ (U-oplegging en buisoplegging) | Figuur 24 |
| ▪ Steiger met tralieligger $L < 6,14m$ (U-oplegging en buisoplegging)   | Figuur 25 |

**FIGUUR 23**

**STEIGER VOOR EEN GESLOTEN OF GEDEELTELIJK OPEN**
**BASIS CONFIGURATIE**

- Zonder consoles

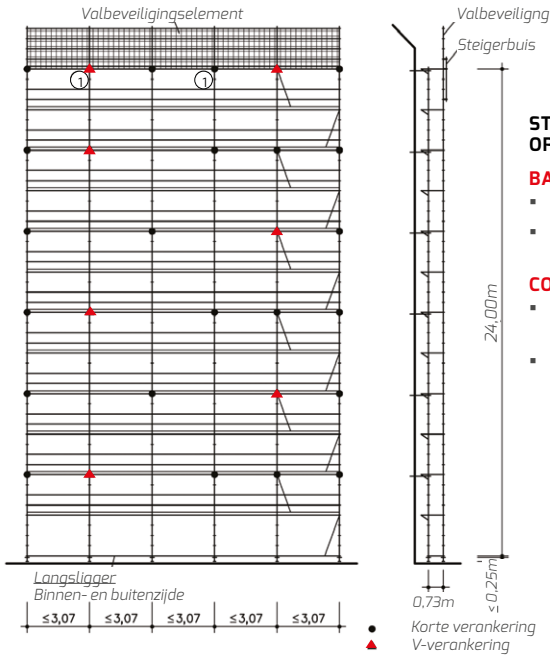
**CONFIGURATIE MET CONSOLES**

- Met consoles 0,36m aan de gevelzijde van ieder niveau

**KORTE VERANKERING**

**V-VERANKERING**


GEVEL		GESLOTEN		GEDEELTELIJK OPEN			
Verankeringspatroon		Elke 8,0m		Elke 8,0m			
Bijkomende verankerungen		---		---			
Max. uitregeling van de steigerbasis (mm)		250		250			
Verankeringskracht (kN)	Hoogte verankering (m)	H ≤ 20	H = 24	H ≤ 20	H = 24		
	V-verankering	I Op de gevel	F.I	1,4	1,1	4,0	3,2
		II op de gevel	F.II	5,5		5,5	
	Hoeklast	Fa	3,9		3,9		
Last op de ondergrond (kN)	Binnenstaander	Fi	15,5		15,5		
	Buitenstaander	Fa	12,0		12,0		

**FIGUUR 24**



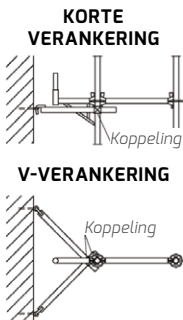
**STEIGER VOOR EEN GESLOTEN OF GEDEELTELIJK OPEN GEVEL**

**BASIS CONFIGURATIE**

- Zonder consoles
- Met valbeveiligingselementen

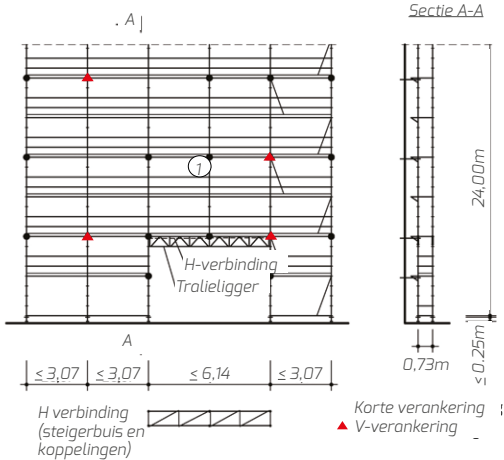
**CONFIGURATIE MET CONSOLES**

- Met consoles 0,36m aan de gevelzijde van ieder niveau
- Met valbeveiligingselementen



GEVEL		GESLOTEN		GEDEELTELIJK OPEN			
Verankeringspatroon		Elke 8,0m		Elke 8,0m			
Bijkomende verankerungen		①		①			
Max. uitregeling van de steigerbasis (mm)		250		250			
Verankeringskracht (kN)	Hoogte verankerung (m)	H ≤ 20	H = 24	H ≤ 20	H = 24		
	V-verankerung	⊥ Op de gevel	F⊥	1,4	2,2	4,0	3,4
		II op de gevel	FII	5,5	5,5		
Last op de ondergrond (kN)	Binnenstaander	FI	15,5	15,5			
	Buitenstaander	Fa	12,0	12,0			

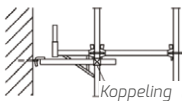
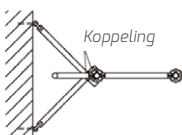


**FIGUUR 25**

**STEIGER MET OVERBRUGGING ≤ 6,14m**

 Tralieligger H50 met of zonder spiekoppen ( $L \leq 6,14\text{m}$ )

**BASIS CONFIGURATIE OF CONFIGURATIE MET CONSOLES**

- Montage, zie de overeenkomstige variant

**KORTE VERANKERING**

**V-VERANKERING**


GEVEL			GESLOTEN	GEDEELTELIJK OPEN		
Verankeringspatroon			Elke 8,0m	Elke 8,0m		
Bijkomende verankerungen			①	①		
Max. uitregeling van de steigerbasis (mm)			250	250		
Verankeringskracht (kN)	Hoogte verankering (m)		Zie overeenkomstige configuratie			
	V-verankering	I Op de gevel			F <sub>I</sub>	
		Hoeklast			F <sub>a</sub>	
Last op de ondergrond (kN)						
			Binnenstaander	F <sub>I</sub>	22,1	22,1
			Buitenstaander	F <sub>a</sub>	18,6	18,6



### **2.5.3 MONTAGE VAN DE BIJKOMENDE ELEMENTEN**

Consoles van 39 en 42 (hoofdstuk 3.2.8 - 3.2.10) mogen gebruikt worden aan de gevelzijde van de varianten van de configuratie met consoles op elk niveau. Dit zowel voor U-oplegging als buisoplegging. Zij dragen een 320mm brede steigervloer die geplaatst wordt vanop het onderliggende niveau. Indien er op dit niveau geen consoles geplaatst zijn bestaat er gevaar op vallen.

De opening tussen de vloer op de console en de steigervloer dient te worden overbrugd met een langsligger. (figuur 11 & 12).

### **2.6 DEMONTAGE VAN HET ALTRAD FUTURO MODULAIR SYSTEEM ALS GEVELSTEIGER**

De werkvolgorde zoals beschreven in secties 2.2 tot 2.5 dient in omgekeerde volgorde uitgevoerd te worden voor de demontage van de Futuro steiger.

Verankeringen mogen enkel verwijderd worden indien de steiger volledig wordt gedemonteerd. Onderdelen en verbindingen die worden losgemaakt dienen onmiddellijk te worden gedemonteerd.

Gedemonteerde steigeronderdelen mogen niet worden gestookeerd op de steigervloeren, anders bestaat er gevaar dat de werkers struikelen.

Gedemonteerde steigeronderdelen mogen niet naar beneden gegooid worden bij de demontage van de steiger.

### **2.7 HET GEBRUIK VAN HET ALTRAD FUTURO MODULAIR SYSTEEM ALS GEVELSTEIGER**

De Futuro steiger als gevelsteiger in overeenstemming met goedkeuring Z-8.22-841 dient gebruikt te worden overeenkomstig laadklasse 3, overeenkomstig deze montage-instructies en handleiding en in overeenstemming met het KB 2005 "Veilig werken op hoogte". Andere configuraties en laadklassen zijn mogelijk, maar moeten afzonderlijk berekend worden in elk individueel geval.

De gebruiker van de steiger dient de geschiktheid van de gekozen montagevariant van de Futuro steiger na te gaan naargelang de uit te voeren werken en dit steeds in functie van veiligheid. Hij dient zich ervan te vergewissen dat de steiger geïnspecteerd is en vrij van gebreken. Indien er gebreken worden vastgesteld bij de controle mag die steiger niet gebruikt worden in de zones waar gebreken zijn vastgesteld tot op het ogenblik dat deze gebreken zijn hersteld door de steigerbouwer/aannemer. Montage, aanpassingen en demontage van de steiger mogen enkel uitgevoerd worden door voldoende opgeleide werknemers. Zij dienen gecontroleerd en goedgekeurd te worden door de steigerbouwer en/of aannemer.

Testen moeten periodiek en na zware omstandigheden herhaald worden. Vb. lange periode van niet-gebruik, ongevallen of allerlei veranderende omstandigheden zoals weersinvloeden en andere randfactoren die van enige invloed kunnen zijn op de steiger.

## 3 ALTRAD FUTURO RUIMTESTEIGERS

### 3.1 ALGEMEEN

De details in hoofdstukken 2.2 tot 2.4.3 zijn toepasbaar bij de configuratie als gevelsteiger. Omdat ruimtesteigers normaal gezien niet voor een gevel staan is er geen horizontale steun door een standaard verankeringspatroon. Indien er een mogelijkheid tot verankeren bestaat dient de steiger aan de bouwconstructie of nabijgelegen structuren bevestigd te worden (dit geldt vooral in de industrie). Afhankelijk van de grootte van de basis kan een binnensteiger volledig vrij staan. In alle gevallen is het noodzakelijk dat er verticale diagonalen in twee richtingen geplaatst worden om de steiger te stabiliseren (figuur 26). Onder bepaalde omstandigheden dienen er ook horizontale diagonalen gemonteerd te worden. Bij het ontwerp in figuur 26 zorgen de vloeren voor de stabiliteit van de steiger.

De beproefde standaardopstelling (zie hoofdstuk 2.1) is geldig voor het type gevelsteiger zoals in goedkeuring Z-8.22-841, Appendix C en in deze montage- en gebruikshandleiding, figuren 23 tot 25. De standaardopstelling is echter niet toepasbaar op binnensteigers. Hiervoor is het noodzakelijk om voor iedere steiger de stabiliteit te controleren/berekenen (zie ook hoofdstuk 2.1, paragraaf 5).

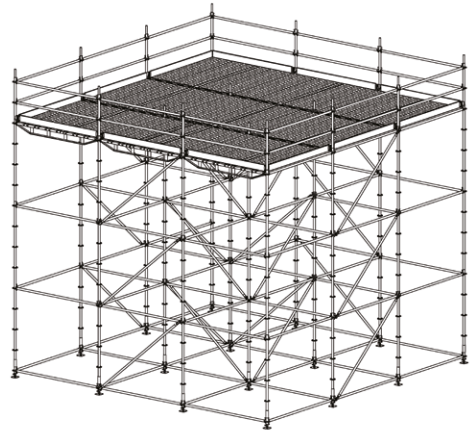
 *Appendix A - Calculatieregels en belastingen voor systeemsteigers.*

*Appendix B - DIBT Z-8.22-841*

*Appendix C - Gevelsteiger (73cm breed).*

Eenvoudige statistische berekeningen kunnen uitgevoerd worden met behulp van de details in Hoofdstuk 4. Bij grotere en meer complexe steigers, dient er rekening gehouden te worden met de waarden in goedkeuring Z-8.22-841 hoofdstuk 3 en appendix A.

De werkvloeren van het Altrad Futuro modulair systeem kunnen vervaardigd worden met systeemvloeren van de gevelsteiger type Quadro 70 of met systeemvloeren met buisoplegging. Verder is montage met systeemvrije stalen of houten horizontale vloeren mogelijk. De verschillende mogelijke opstellingen met de gerelateerde onderdelen worden in detail beschreven in de volgende hoofdstukken.



**FIGUUR 26:** Ruimtesteiger als oppervlaktesteiger - binnen (zonder opgang).

## 3.2 OPSTELLING MET SYSTEEM QUADRO-VLOEREN

### 3.2.1 ALGEMEEN

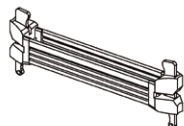
Om vloeren van de gevelsteiger type Quadro 70 te kunnen gebruiken dienen de dragende dwarsliggers en consoles van type met U-profiel te zijn. De haken op de koppen van de panelen rusten op de U-profielen die met de U-zijde naar boven gemonteerd worden. De vloeren worden horizontaal geplaatst in de gewenste richting. De componenten dienen gemonteerd te worden in overeenstemming met appendix B als windbeveiliging. Deze windbeveiligingen dienen gesloten te zijn op alle dwarsliggers tot een lengte van 3,07m.



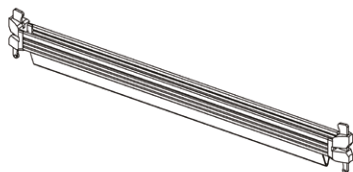
*Appendix B - DIBT Z-8.22-841*



*De onderdelen die niet behoren tot de standaardopstelling als gevelsteiger zijn vervat in appendix B van goedkeuring Z-8.22-841. Hun fabricage zit vervat in deze goedkeuring.*



CODE	AFMETINGEN AS/AS	COMPATIBEL MET
5F00306042	420 mm	



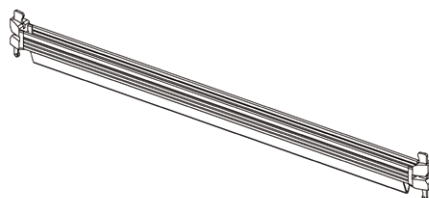
CODE	AFMETINGEN AS/AS	COMPATIBEL MET
5F00303109	1,09 m	verticale frame van quadro 100

### 3.2.2 U-LIGGER

U-liggers zijn ontworpen voor het monteren van één tot vier vloeren van 32cm.



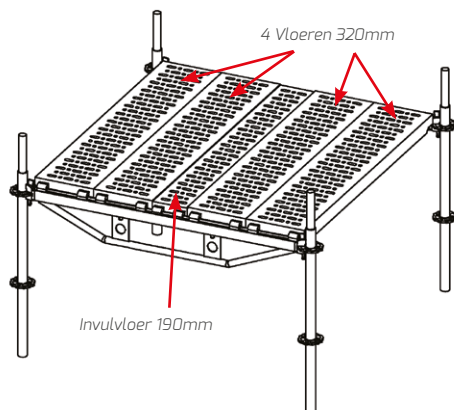
CODE	AFMETINGEN AS/AS	COMPATIBEL MET
5F00306073	730 mm	verticale frame van quadro 70



CODE	AFMETINGEN AS/AS	COMPATIBEL MET
5F00303140	1,40 m	

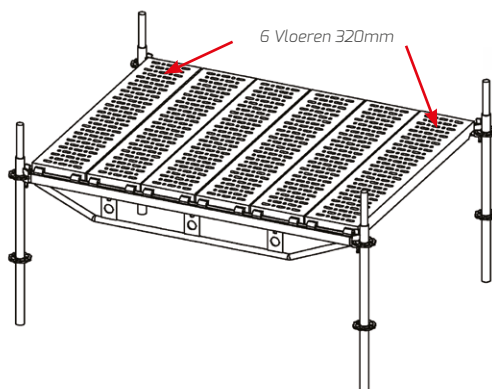
### 3.2.3 DUBBELE U-LIGGER

Het 1,57m brede veld bestaat uit 4 standaard vloeren van 320mm en één 190mm brede invulvloer. Deze invulvloer mag niet tegen de zijkant geplaatst worden, deze vloer dient tussen 2 vloeren van 320mm geplaatst te worden omwille van de geringe afstand tussen de haken.

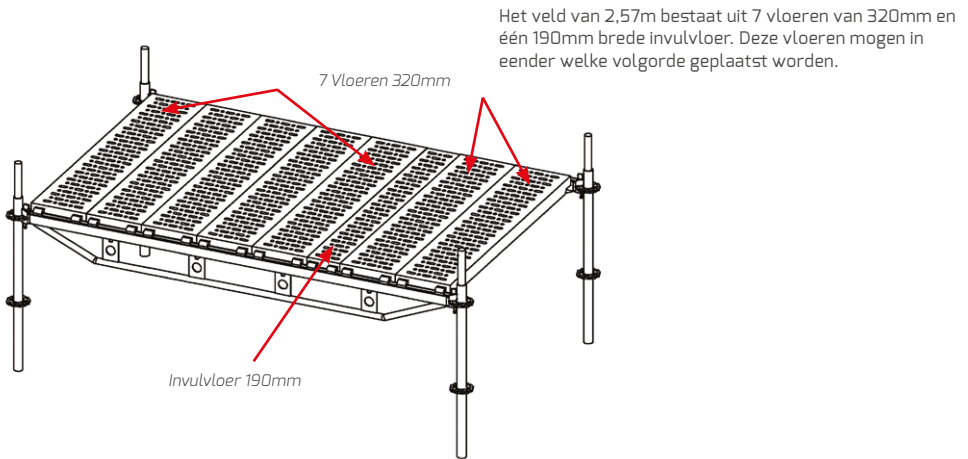


**FIGUUR 27:** Veld van 1,57 m

Het veld van 2,07m bestaat uit 6 vloeren van 320mm.

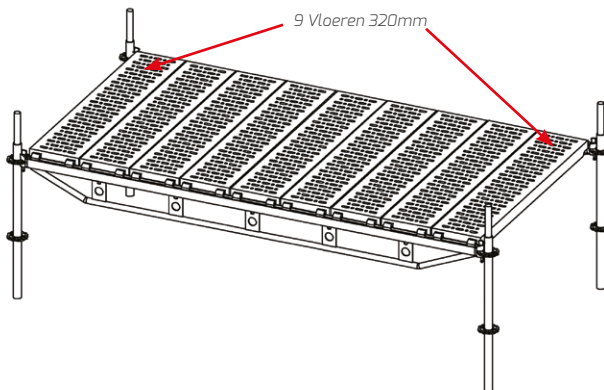


**FIGUUR 28:** Veld van 2,07 m



**FIGUUR 29:** Veld van 2,57 m

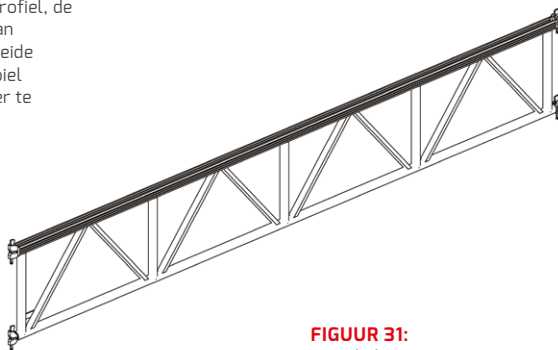
Het veld van 3,07m bestaat uit 9 vloeren van 320 mm.



**FIGUUR 30:** Veld van 3,07 m

### 3.2.4 U-TRALIELIGGER MET 4 SPIEKOPPEN

De U-tralieligger met 4 spiekoppen heeft een kernafstand van 500mm. Dit betekent dat beide bomen in de rozetten van de staanders bevestigd kunnen worden. De bovenste boom bestaat uit een U-profiel, de onderste is een ronde buis met een diameter van 48,3mm. Door de dubbele spieverbinding aan beide zijden is de tralieligger in de steiger op zich stabiel genoeg. Verdere maatregelen om de tralieligger te stabiliseren zijn meestal niet nodig in het steigerontwerp.



**FIGUUR 31:**  
U-Tralieligger

Het bedekken van U-tralieliggers gebeurt op dezelfde manier als de dubbele liggers. Met vloeren van 320mm en invulvloeren van 190mm (zie punt 3.2.3). De juiste hoeveelheden staan in tabel 2. De vloeren van 190mm kunnen eender waar geplaatst worden.

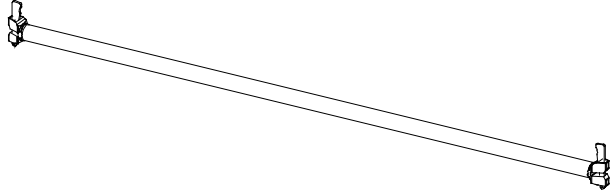
Tabel 2: Bedekking van U-tralieliggers

TRALIELIGGER (M)	STALEN VLOER 32 (AANTAL)	STALEN VLOER 19 (AANTAL)
2,07	6	0
2,57	7	1
3,07	9	0
4,14	12	1
5,14	15	1
6,14	18	1



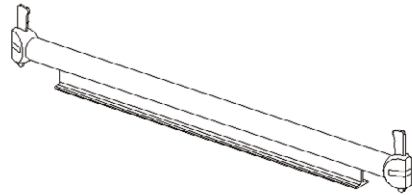
### 3.2.5 DRAGENDE LIGGERS

De ronde liggers tot een lengte van 1,57m kunnen gebruikt worden als dragende ligger. De toelaatbare belasting staat in Hoofdstuk 5, tabel 9.



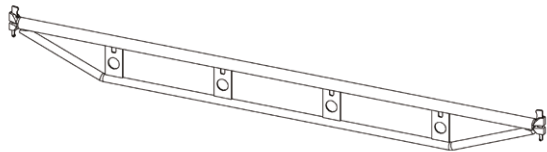
**FIGUUR 32:** Ronde ligger

Liggers van een lengte van 1,09m en 1,40m bestaan in een versterkte versie met een T-profiel om hogere draaglasten aan te kunnen. De opwaaibeveiliging kan steeds gesloten worden, het versterkingsprofiel hindert dit op geen enkele manier. De ruimte op het niveau eronder verandert zo goed als niet door de geringe hoogte van 88mm van de versterkte liggers.



**FIGUUR 33:** Versterkte ligger 1,09

Lengtes 1,57m, 2,07m, 2,57m en 3,07m zijn altijd dubbele liggers. Het ontwerp is speciaal gemaakt om hogere laadlasten aan te kunnen (zie hoofdstuk 4).

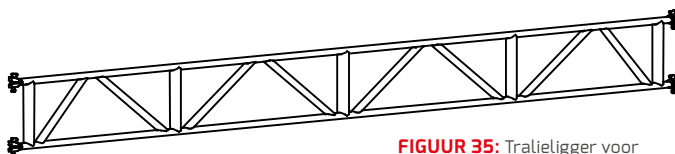


**FIGUUR 34:** Dubbele ligger buisoplegging

### 3.2.6 TRALIELIGGER MET 4 SPIEKOPPEN VOOR BUISOPLEGGING

Tralieliggers voor buisoplegging hebben een systeemhoogte van 500mm en worden aan de rozetten van de verticale staanders bevestigd met de spiekoppen. De steigerconstructie is uiterst stabiel op het niveau van de tralieliggers. Verdere maatregelen ter stabilisatie van de steiger zijn meestal niet nodig.

Beschikbaar in lengtes van 4,14m, 5,14m en 6,14m. Er zijn 3 vloeren van 320mm nodig per meter tralieligger, plus 1 invulvloer van 190mm per tralieligger.



**FIGUUR 35:** Tralieligger voor buisoplegging

### 3.2.7 VOLGORDE VAN DE VLOEREN

De schikking van de vloeren voor buisoplegging gebeurt op dezelfde manier als deze voor U-oplegging, afhankelijk van de lengte van de liggers in overeenstemming met tabel 3.

Tabel 3: Bedekking van dragende liggers en tralieligger

LIGGERLENGTE (M)	VLOER 32 (AANTAL)	VLOER 19 (AANTAL)
0,42	1	0
0,73	2	0
1,09	3	0
1,40	4	0
1,57	4	1
2,07	6	0
2,57	7	1
3,07	9	0
4,14	12	1
5,14	15	1
6,14	18	1

### 3.2.8 CONSOLES VOOR BUISOPLEGGING

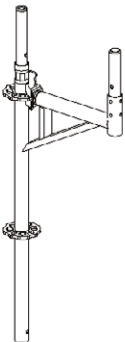
Consoles voor buisoplegging zijn beschikbaar in 1 en 2 systeemvloeren breed (figuur 36). De consoles zijn zo ontworpen dat ze bevestigd worden in de rozet van de verticale staanders, door een hoek van 90° te vormen met de staanders komen de vloeren horizontaal te liggen.

Consoles van 39 zijn voorzien van een gelaste penverbinding. Op deze penverbinding kan een verticale staander gemonteerd worden waarop verder gebouwd kan worden. Consoles van 73 zijn voorzien van een spiekop op het uiteinde waar indien nodig een verticale staander aan bevestigd kan worden. De basisstaander 116 wordt aangeraden om veiligheidsleuningen te monteren.

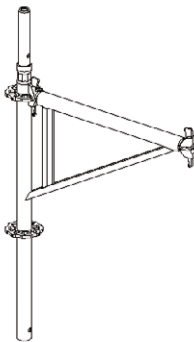
Indien er boven op de console van 73 dient verder gebouwd te worden, kunnen er één of twee diagonalen van de systeemvariant 73 breed op 200 hoog worden gemonteerd om het geheel meer draagkracht te geven.

Op de uitschuifconsole kunnen er één of twee stalen vloeren gemonteerd worden. Het uitschuifbare gedeelte dient vast gezet te worden door middel van het aandraaien van de bout in de buitenste buis van de uitschuifbare console. Figuur 37 toont de montage van de uitschuifbare console 39 en rechts de uitschuifbare console 73, respectievelijk geschikt voor één en twee vloeren van 320mm.

**CONSOLE 39**



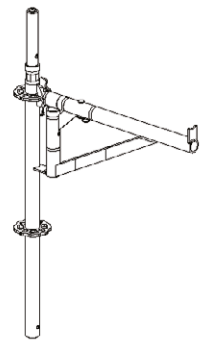
**CONSOLE 73**



**UITSCHUIFBARE  
CONSOLE 39**



**UITSCHUIFBARE  
CONSOLE 73**



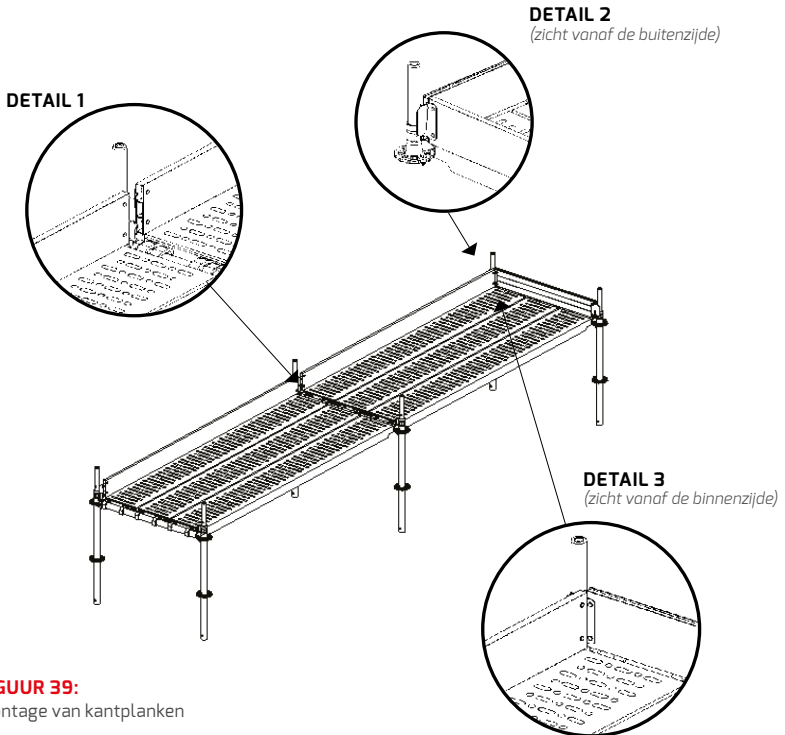
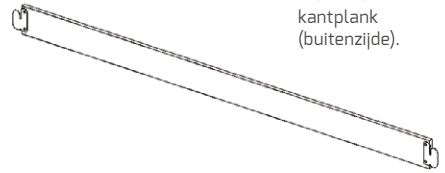
**FIGUUR 36:** Consoles voor buisoplegging

**FIGUUR 37:** Uitschuifbare consoles voor buisoplegging

### 3.2.9 KANTPLANKEN

Kantplanken zijn voorzien van een bevestigingsplaat met gleuf. Deze bevestigingsplaten worden tussen de spie van de dwarsligger en de horizontale staander geduwd. De kantplanken worden gemonteerd aan de buitenkant van de vloeren (detail 1). In de hoeken worden de bevestigingsplaten in elkaar geduwd. Hiervoor dient één kantplank met de gleuf naar boven en de andere met de gleuf naar beneden gemonteerd te worden (of vice versa) (detail 2). Het gebruik en de montage van kantplanken is hetzelfde voor zowel type buis- als U-oplegging.

**FIGUUR 38:**  
Aluminium  
kantplank  
(buitenzijde).



**FIGUUR 39:**  
Montage van kantplanken

### 3.2.10 CONSOLES VOOR U-OPLEGGING

Consoles voor U-oplegging zijn beschikbaar voor één of twee stalen vloeren. Het U-profiel van de consoles is gelijk aan dat van de dragende liggers voor U-oplegging. De consoles zijn zo ontworpen dat zij aan de de rozet van de verticale staanders bevestigd kunnen worden en een hoek van 90° vormen.

Console 39 heeft aan het uiteinde een gelaste pen waarop een staander voor leuning gemonteerd kan worden. Consoles 42 en 73 zijn voorzien van een spiekop waaraan een verticale staander indien nodig bevestigd kan worden. De basisstaander 116 is aan te raden indien deze gebruikt wordt om leuning aan te bevestigen.

Om andere componenten boven op de console 73 te monteren, kunnen één of twee diagonalen van de systeemvariant 73 breed op 200 hoog gebruikt worden.

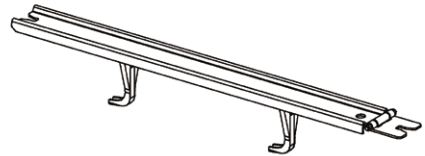
Op de uitschuifconsole kunnen er één of twee stalen vloeren gemonteerd worden. Het uitschuifbare gedeelte dient vast gezet te worden door middel van het aandraaien van de bout in de buitenste buis van de uitschuifbare console. Figuur 41 toont de montage van de uitschuifbare console 39 en rechts de uitschuifbare console 73, respectievelijk geschikt voor één en twee vloeren van 320mm.

### 3.2.11 OPWAAIBEVEILIGING EN KANTPLANKEN

Een opwaaibeveiliging dient enkel gemonteerd te worden indien er kans is op opwaaiende wind of indien de steiger gestabiliseerd dient te worden door de montage van vloeren.

De opwaaibeveiliging is voorzien van twee haken. Deze dienen langs boven door de daartoe voorziene gaten in de dragende dwarsliggers geduwd te worden. De haken grijpen beneden het U-profiel. Na het oplichten van het scharnier is de opwaaibeveiliging geklemd tussen de staanders en kan deze niet meer loskomen.

De kantplanken voor U-oplegging zijn identiek aan deze voor buisoplegging. Montage zie hoofdstuk 3.2.9.



**FIGUUR 42:** Opwaaibeveiliging

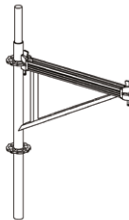
**CONSOLE 39**



**CONSOLE 42**



**CONSOLE 73**

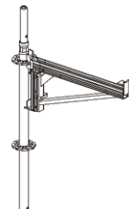


**FIGUUR 40:** Consoles voor U-oplegging

**MONTAGE  
CONSOLE 39**



**MONTAGE  
CONSOLE 73**



**FIGUUR 41:** Uitschuifbare consoles voor U-oplegging

### 3.2.12 VLOEREN

Stalen vloeren hebben afwisselend gelaste haken waardoor continue plaatsing foutloos mogelijk is. De gietijzeren haken hebben een gebogen ontwerp. Net zoals de vloeren voor U-oplegging is de standaard breedte 320mm (figuur 43), voor de invulvloeren is dit 190mm (figuur 44). De kantelbeveiliging zorgt ervoor dat de vloeren niet kantelen wanneer men op de hoek van de vloer gaat staan waar de haak naar binnen geplaatst is.

De geïntegreerde veiligheid zorgt ervoor dat de vloeren niet ongewenst kunnen loskomen of opwaaien. Dit systeem is zo ontworpen dat de veiligheid zich automatisch sluit bij het monteren van de vloeren. Omwille van veiligheidsredenen kan dit op eender welk ogenblik gecontroleerd worden. Vloeren van 32 voor buisoplegging en vloeren van 19 zijn voorzien van een draaibare beveiliging die opwaaien moet voorkomen.

**FIGUUR 43:** Stalen vloer met haken



**FIGUUR 44:** Stalen vloer 19



**!** Dit systeem is zo ontworpen dat de veiligheid zich automatisch sluit bij het monteren van de vloeren. Men dient altijd te controleren of de beveiliging gesloten is.

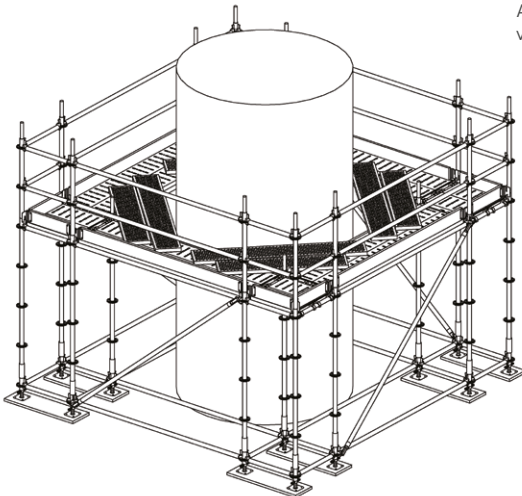
## 4 ALTRAD FUTURO ALS RONDE STEIGER

### 4.1 ALGEMEEN

De details in hoofdstukken 2.2 tot 2.4.3 zijn toepasbaar op gevelsteigers. Door de 8 verschillende verbindingsgaten in de rozet kan het steigersysteem probleemloos rond ronde gebouwen geplaatst worden. Er dient een onderscheid gemaakt te worden tussen gebouwen met een "kleine" en een "grote" diameter.

"Kleine" diameters (< 3,00m). Vb. schoorstenen. Hiervoor wordt gewerkt met een vierkant ontwerp (zie hoofdstuk 4.2).

"Grote" diameters, vb. olietanks. Worden gebogen meegeplaatst met de constructie (zie hoofdstuk 4.3).



**FIGUUR 44A**

**!** Deze vloeren dienen steeds gezekeerd te worden tegen schuiven en opwaaien.

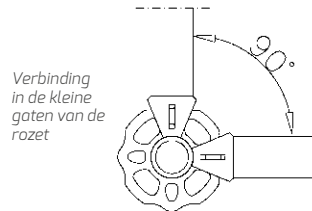
### 4.2 CONSTRUCTIES MET EEN "KLEINE" DIAMETER

Rond de ronde constructie dient een vierkante steiger geplaatst te worden zodat de vloeren op max 300mm van de buitenrand van de structuur geplaatst kunnen (figuur 44a). De liggers worden bevestigd in de kleine gaten van de rozet zodat er verbindingen van 90° ontstaan (zie verbinding detail).

De binnenste hoeken tussen de steigervloeren en de constructie dienen dicht gelegd te worden met systeemvrije stalen vloeren. Deze vloeren dienen steeds gezekeerd te worden tegen schuiven en opwaaien. Indien toegestaan kunnen deze vloeren ook voorzien worden en houten steigerplanken.

Alle zijden dienen verstevigd te worden door de montage van diagonalen.

#### DETAIL VERBINDING

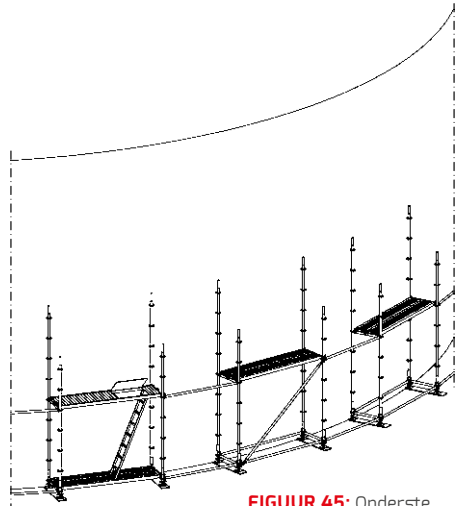


**i** Steigervelden worden automatisch uitgelijnd door de liggers in de kleine gaten van de rozet te monteren.

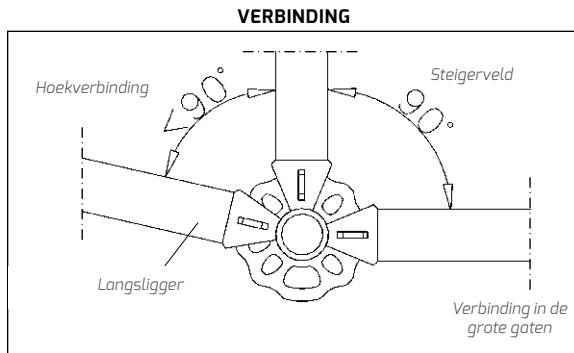
### 4.3 CONSTRUCTIES MET EEN "GROTE" DIAMETER

Bij grotere diameters dient de steiger de curve te volgen. Vierkante velden dienen zo geplaatst te worden dat de buitenste langsliggers verbonden kunnen worden (figuur 45). Omdat de liggers enkel in een hoek van 90° graden in de kleine gaten van de rozet van de staanders passen, dienen de staanders gedraaid te worden zodat de liggers in de grote gaten van rozet bevestigd kunnen worden. Op die manier kunnen tussen de haakse steigervelden verbindingen met een hoek tot 30° gevormd worden. (zie verbinding).

**i** Als men de liggers in de grote gaten van de rozet bevestigd kunnen behalve hoeken van 90° ook andere hoekverbindingen gemaakt worden. Omdat de steiger niet meer automatisch uitgelijnd komt te staan, dienen er andere maatregelen genomen te worden om de steiger uit te lijnen.



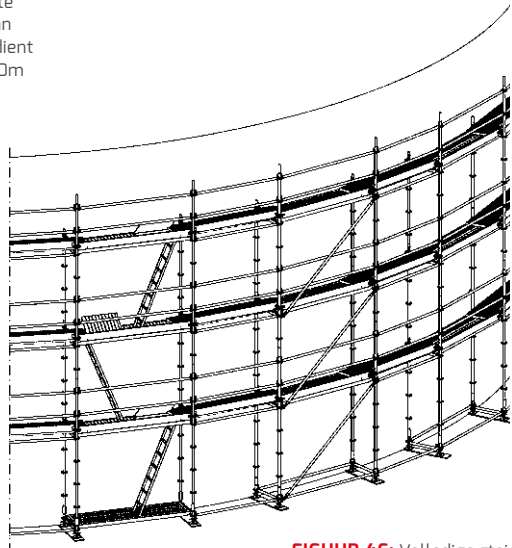
**FIGUUR 45:** Onderste niveau






Elk tweede steigerveld dienen er verticale diagonalen geplaatst te worden om de steiger te stabiliseren (zie figuur 46). De ruimtes tussen de haakse steigervelden dienen te worden opgevuld met systeemvrije stalen vloeren of daar waar nodig/mogelijk met houten steigerplanken. (beveiligd tegen schuiven en opwaaien).

De omschrijving van gevelsteiger (hoofdstuk 2) dient gevolgd te worden voor de montage. De verankering dient ononderbroken te worden gemonteerd overeenkomstig figuren 21 en 22. Bij controle dient te worden nagekeken of de minimale leuninghoogte van 0,95m gerespecteerd is. Indien dit niet het geval is dient er een horizontale ligger gemonteerd te worden 1,50m boven het niveau van de dragende dwarsligger.



**FIGUUR 46:** Volledige steiger

 *Vloeren dienen gezekerd te zijn tegen schuiven en opwaaien. Minimum leuninghoogte = 0,95m. Waar nodig dient een derde leuning voorzien te worden*

## 5 DRAAGKRACHTEN VAN COMPONENTEN

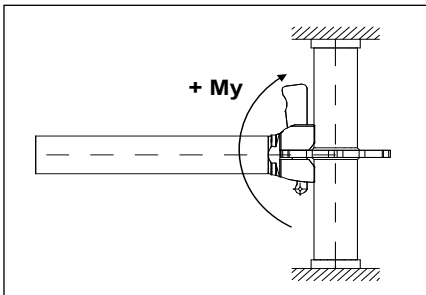
### 5.1 ALGEMEEN

Lasten vermeld in dit hoofdstuk zijn veilige werklasten. Dit betekent dat deze lasten toepasbaar zijn zonder enige vermindering. Daardoor is het mogelijk voor de gebruiker om een "ruwe" schatting te maken van de draagkracht van de steigerconfiguratie. Deze krachten/lasten zijn toepasbaar op de componenten van het "Version II" ontwerp.

Voor meer gedetailleerde berekeningen dient men rekening te houden met de exacte waarden opgegeven door de fabrikant. Deze gedetailleerde lijst met lasten/krachten wordt gecontroleerd door een onafhankelijke derde partij en vindt men terug in de Duitse goedkeuring Z-8.22-841.

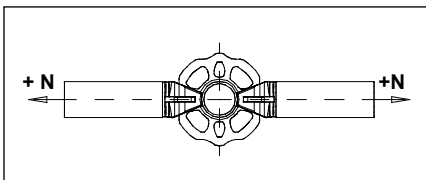
### 5.2 SPIEKOP VAN DE LIGGER

De meest gebruikte waarden worden weergegeven aan de hand van tekeningen. Hier dient enkel rekening mee gehouden te worden als er geen enkele andere interactie is op de verbinding.



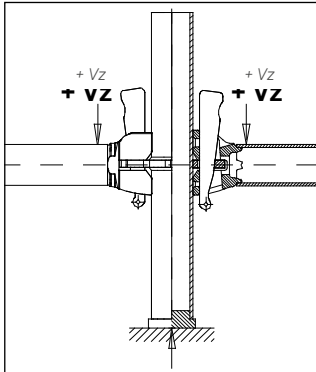
Het buigingsmoment **MY** is het verticale uitkragingmoment (Last \* Afstand).

- Ligger: toegelaten  $My = \pm 63,0 \text{ kNcm}$



De normale last is een spanning of duwkracht parallel met de as van de ligger.

- Ligger: toegelaten  $N = \pm 20,2 \text{ kN}$

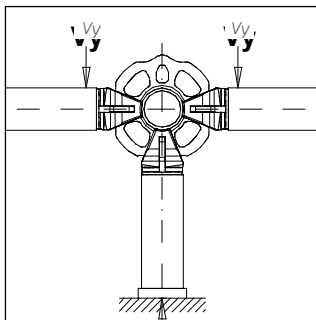


De verticale last  $V_z$  representeert de last die verticaal wordt overgedragen in de rozet door de spiekop. Deze volledige waarde is enkel toepasbaar wanneer de kracht juist achter de spiekop wordt uitgeoefend zonder andere invloeden van bijkomende buigingsmomenten.

- Ligger: toegelaten  $V_z = \pm 17,3$  kN

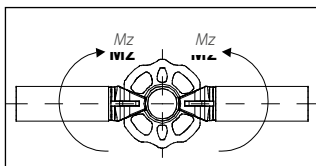
In het geval dat verschillende liggers lasten overdragen op dezelfde rozet, mag de som niet groter zijn dan:

- toegelaten  $V_z = \pm 48,8$  kN



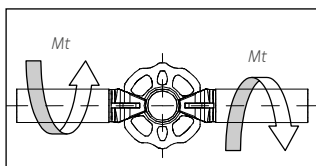
De horizontale last  $V_y$  vertegenwoordigt lasten van wind of andere invloeden die horizontaal van de spiekop worden overgedragen op de rozet.

- Ligger: toegelaten  $V_y = \pm 6,2$  kN



Het buigingsmoment  $M_z$  is het horizontale uitkragingsmoment (Last \* Afstand).

- Ligger: toegelaten  $M_z = \pm 14,5$  kNcm



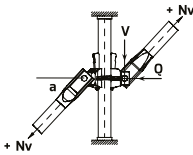
Het verdraaiingsmoment  $M_T$  vertegenwoordigt de weerstand tegen het verwringen van liggers in de rozet.

- Ligger: toegelaten  $M_T = \pm 38,7$  kNcm

### 5.3 VERTICALE DIAGONALEN

Verticale diagonalen verstevigen de steiger en zijn de sleutel tot een stabiele steiger. De lasten die worden overgedragen van de diagonalen op de rozet mogen niet hoger zijn dan: toegelaten  $N_v = \pm 16,3$  kN

Als de last veroorzaakt wordt door spanning zijn alle diagonalen ongeacht hun lengte in staat om deze last over te dragen.



Tabel 4: Capaciteit van verticale diagonalen (veilige werklasten)

VELD-LENGTE (M)	a (°)	LAST DOOR SPANNING			LAST DOOR COMPRESSIE		
		TOEG. $N_v$ (kN)	TOEG. Q (kN)	TOEG. V (kN)	TOEG. $N_v$ (kN)	TOEG. Q (kN)	TOEG. V (kN)
<b>SLAGHOOGTE H = 2,00M</b>							
3,07	34,4		13,5	9,2	-4,98	4,1	2,8
2,57	39,6		12,6	10,4	-6,01	4,6	3,8
2,07	46,2		11,3	11,8	-7,39	5,1	5,3
1,57	54,7	16,30	9,4	13,3	-9,29	5,4	7,6
1,40	58,1		8,6	13,9	-10,10	5,3	8,6
1,09	65,0		6,9	14,8	-11,80	5,0	10,7
0,73	73,9		4,5	15,7	-13,87	3,9	13,3
<b>SLAGHOOGTE H = 1,50M</b>							
3,07	27,2		14,5	7,5	-5,26	4,7	2,4
2,57	31,8	16,30	13,9	8,6	-6,32	5,4	3,3
2,07	38,0		12,9	10,1	-7,82	6,2	4,8
1,57	46,6		11,2	11,9	-10,01	6,9	7,3
<b>SLAGHOOGTE H = 0,50M</b>							
3,07	9,7		16,1	2,8	-5,43	5,4	0,9
2,57	11,7	16,30	16,0	3,3	-6,39	6,3	1,3
2,07	14,6		15,8	4,1	-6,63	6,4	1,7
1,57	19,4		15,4	5,4	-7,03	6,6	2,3

In het geval dat de last voortkomt uit compressie is de axiale stijfheid van de buis van belang. Tabel 4 bevat de veilige werklasten voor een enkele diagonaal belast door spanning of compressie ( $N_v$ ). Deze tabel bevat ook de horizontale (Q) en verticale (V) componenten van deze last.

Nota: Als verschillende diagonalen gebruikt worden om een bepaalde last te dragen mogen de draagkrachten enkel samengeteld worden als alle diagonalen dezelfde lengte hebben en als ze op dezelfde wijze belast worden (alle door compressie of alle door spanning). Indien er verschillende diagonalen gebruikt worden of als de belastingswijze verschilt (compressie/spanning) zal de max. capaciteit berekend moeten worden aan de hand van de weerstand van de individuele componenten.

Tabel 4: (Vervolg) Capaciteit van verticale diagonalen (veilige werklasten)

VELD- LENGTE (M)	a (0)	LAST DOOR SPANNING			LAST DOOR COMPRESSIE		
		TOEG, NV (KN)	TOEG, Q (KN)	TOEG, V (KN)	TOEG, NV (KN)	TOEG, Q (KN)	TOEG, V (KN)
<b>SLAGHOOGTE H = 1,00M</b>							
3,07	18,9		15,5	5,3	-5,42	5,1	1,8
2,57	22,5		15,1	6,3	-6,46	6,0	2,5
2,07	27,5		14,5	7,6	-7,58	6,7	3,5
1,57	35,2	16,30	13,4	9,4	-8,67	7,1	5,0
1,54	35,9		13,2	9,6	-9,40	7,6	5,5
1,29	41,5		12,2	10,8	-9,87	7,4	6,5
1,09	47,0		11,1	11,9	-11,23	7,7	8,2

## 5.4 HORIZONTALE DIAGONALEN EN DIAGONAALLIGGERS

Bij het gebruik van horizontale diagonalen met 2 spiekoppen in niet-symmetrische velden is de las tussen de buis en de spiekop de limiterende factor. Hieronder staan de toegelaten capaciteiten:

- L = 2,07 \* 1,09 m tot 3,07 \* 1,57 m:                   toeg. N = 7,33 kN
- L = 3,07 \* 2,07 m:   toeg. N = 7,07 kN
- L = 3,07 \* 2,57 m:   toeg. N = 6,00 kN

Diagonaalliggers voor symmetrische velden zijn gelijkaardig ontworpen aan gewone liggers. Hun capaciteit kan bekomen worden door de lastgegevens van de ligger en de druksterkte van de buis in rekening te brengen. Tabel 5 bevat de veilige werklasten van diagonaalliggers.

Tabel 5: Capaciteit van de diagonaalliggers

SPANHOOGTE (M*M)	LENGTE (M)	TOEG. SPANNING (KN)	TOEG. COMPRESSIE (KN)
1,57 * 1,57	2,223	20,2	20,2
2,07 * 2,07	2,930	20,2	12,7
2,57 * 2,57	3,637	20,2	8,5
3,07 * 3,07	4,344	20,2	6,1

Horizontale diagonalen met pinnen op het uiteinde (oude ontwerp) hebben allemaal dezelfde capaciteit:

- Toegelaten N = ± 2,71 kN

## 5.5 STAANDERS

De opgegeven waarden voor toegelaten lasten van verticale staanders zijn enkel toepasselijk voor voorafgaande schattingen. Ondersteunende basisplaten dienen niet hoger te zijn dan 0,1m. Indien deze hoger zijn of voor slagen van H = 1,5m en H = 1,0m wordt de basis van de steiger besliggernd. In deze laatste gevallen dient een bevoegde persoon de juiste berekeningen te maken.

- "Kniklast"  
toepasselijk indien staanders direct op een stevige ondergrond staan
- "Dia 1/1, 1/2, 1/3"  
voor montage van versterkingsdiagonalen elk veld, elk 2<sup>e</sup> veld, elk 3<sup>e</sup> veld

Tabel 6: Capaciteit van staanders

SYSTEEM- BREEDTE (M)	CENTRALE STAANDERS				RANDSTAANDERS			
	KNIKLAST (KN)	DIA 1/1 (KN)	DIA 1/2 (KN)	DIA 1/3 (KN)	KNIKLAST (KN)	DIA 1/1 (KN)	DIA 1/2 (KN)	DIA 1/3 (KN)
<b>SLAGHOOGTE H = 2,00M</b>								
0,73	50,3	47,9	42,1	36,9	36,9	38,1	36,0	34,6
1,09	49,3	48,2	46,1	43,2	43,2	38,3	37,7	36,8
1,57	48,0	47,3	46,2	46,1	46,1	38,2	37,7	37,2
2,07	46,8	46,5	45,8	45,3	45,3	37,7	37,7	37,0
2,57	45,9	45,6	44,9	44,5	44,5	37,2	37,2	36,7
3,07	44,5	44,4	44,0	43,7	43,7	36,7	36,7	36,3
<b>SLAGHOOGTE H = 1,50M</b>								
0,73	65,6	61,1	56,4	50,0	55,1	54,0	50,9	46,9
1,09	64,3	63,0	61,0	56,5	54,7	54,6	53,5	53,5
1,57	62,9	62,1	61,1	58,7	54,0	54,0	53,6	53,5
2,07	61,6	61,1	60,4	58,5	53,6	53,6	53,1	52,9
2,57	60,5	60,0	59,5	58,0	52,8	52,8	52,6	52,3
3,07	59,2	57,5	57,0	56,1	52,2	51,2	50,6	49,7
<b>SLAGHOOGTE H = 1,00M</b>								
0,73	74,7	70,1	68,4	66,7	71,0	70,1	68,4	66,7
1,09	74,9	71,9	69,8	67,6	70,5	70,3	69,4	67,6
1,57	74,0	73,2	72,1	68,0	70,0	69,9	69,2	68,0
2,07	73,2	72,7	71,9	69,2	69,6	69,3	68,7	68,1
2,57	72,6	72,1	71,4	69,5	69,2	68,8	68,3	67,7
3,07	72,0	71,4	70,7	69,2	68,8	68,3	67,8	67,2

## 5.6 VLOEREN

Tabel 7 bevat de classificatie van systeenvloeren in verhouding tot de laadklassen vermeld in EN 12811-1. Bijkomend bevat deze tabel de max. toegelaten gelijkmatig verdeelde last en de max. toegelaten geconcentreerde last (op 1 punt). De max. geconcentreerde last dient te worden toegepast op een vak van min. 0,5m\*0,5m, omdat vloeren soms smaller zijn wordt dit gereduceerd overeenkomstig met de breedteratio. De laagst toegelaten waarde is 1,50kN. Dit is toepasselijk voor alle vloeren van 0,19m breed. Puntlast houdt in dat de last dient toegepast te worden op een vak niet kleiner dan 0,5\*0,5m. In het geval dat vloeren niet breed genoeg zijn moet dit gebied min 0,5m lang zijn en even breed als de vloer.

Tabel 7: Capaciteit van Futuro vloeren

TYPE VLOER	LENGTE (M)	LAAD-KLASSE	GELIJKMATIG VERDEELDE LAST (KN/M <sup>2</sup> )	PUNTLAST (KN)
<b>Systeenvloer Staal 32cm U-oplegging</b>	3,07	4	5,0	1,92
	2,57	5	7,5	1,92
	≤ 2,07	6	10,0	1,92
<b>Systeenvloer Staal 32cm buisoplegging</b>	3,07	4	5,0	1,92
	2,57	5	7,5	1,92
	≤ 2,07	6	10,0	1,92
<b>Systeenvloer Staal 19cm U-oplegging</b>	3,07	4	5,0	1,50
	2,57	5	7,5	1,50
	≤ 2,07	6	10,0	1,50
<b>Systeenvloer Staal 19cm Buisoplegging</b>	3,07	4	5,0	1,50
	2,57	5	7,5	1,50
	≤ 2,07	6	10,0	1,50
<b>HAB vloer met toegang U-oplegging</b>	3,07	3	2,0	1,50
	2,57	3	2,0	1,50
<b>Alu vloer met toegang Alu, SL-oplegging Alu, Buisoplegging</b>	3,07	3	2,0	1,50
	2,57	4	3,0	3,00
<b>Stalen Vloer Trap 75</b>	2,57	3	2,0	1,50
<b>Stalen Vloer Trap 95</b>	2,57	3	2,0	1,50
<b>Alu Trap U-oplegging Alu Trap Buisoplegging</b>	3,07	3	2,0	1,50
	2,57	3	2,0	1,50
<b>Alu Vloer protec U-oplegging (breedte = 610mm)</b>	3,07	4	3,0	3,00
	2,57	5	4,5	3,00
	≤ 2,07	6	6,0	3,00

## 5.7 LIGGERS

Dit hoofdstuk bevat de capaciteiten van liggers. Deze gegevens zijn van toepassing op de laatste versies van de componenten. De volgende liggers worden apart behandeld:

- Tabel 8: Enkele en dubbele liggers, U-oplegging
- Tabel 9: Enkele liggers, Buisoplegging
- Tabel 10: Versterkte en dubbele liggers, Buisoplegging
- Tabel 11: Tralieliggers met 4 spiekoppen, U-oplegging
- Tabel 12: Tussenliggers

Om de capaciteit te evalueren is rekening gehouden met de elastische reactie tussen ligger en staander te evalueren (niet relevant voor tussenliggers). Met het eigen gewicht van vloeren is rekening gehouden (stalen vloeren 0,23 kN/m<sup>2</sup>).

De kolommen in de volgende tabellen bevatten deze gegevens:

- Toeg. q: toegelaten gelijkmatig verdeelde belasting op de ligger.
- Vloerlengte: Steigerveld lengte, van dwarsligger tot dwarsligger.
- Toeg. p: toegelaten veilige werklust voor het gebied dat ondersteund is door de dragende dwarsliggers. Indien deze waarde hoger is dan die van de vloeren dienen de vloeren versterkt te worden.
- Laadklasse: Classificatie volgens EN 12811 rekening houdend met geconcentreerde lasten (voor stalen vloeren volgens tabel 7, pag. 62) 1<sup>e</sup> kolom centrale liggers, 2<sup>e</sup> kolom randliggers\*
- Toeg. P:  
1x P = toegelaten puntlast in het midden van de ligger  
2x P = toegelaten puntlast op 2 punten bij verdeling van de ligger in drie gelijke delen

\* Bij ruimtesteigers mag elke ligger als randligger beschouwd worden indien de richting van de vloeren in elk veld anders is.



Tabel 8: Capaciteit van enkele en dubbele liggers, U-oplegging

LIGGER LENGTE (M)	TOEG. Q (KN/M)	VLOER LENGTE (M)	TOEG. P* <sup>2</sup> ) CENTRALE LIGGER (KN/M <sup>2</sup> )	TOEG. P* <sup>2</sup> ) RANDLIGGER (KN/M <sup>2</sup> )	LAAD-KLASSE	TOEG. P (KN)
0,73 (2-vloeren)	23,2	3,07	7,3	14,9	4 4	1 x 7,4
		2,57	8,8	17,8	5 5	
		2,07	11,0	22,2	6 6	
		1,57	14,5	29,3	6 6	
1,09 (3-vloeren)	19,0	3,07	6,0	12,1	4 4	1 x 9,7
		2,57	7,2	14,6	5 5	
		2,07	8,9	18,1	6 6	
		1,57	11,9	24,0	6 6	
1,40 (4-vloeren)	11,5	3,07	3,5	7,3	4 4	1 x 7,6
		2,57	4,2	8,7	4 5	
		2,07	5,3	10,9	5 6	
		1,57	7,1	14,4	5 6	
1,57	16,3	3,07	5,1	10,4	4 4	1 x 9,6 2 x 9,3
		2,57	6,1	12,5	5 5	
		2,07	7,6	15,5	5 6	
		1,57	10,2	20,5	6 6	
2,07	9,7	3,07	2,9	6,1	3 4	1 x 8,9 2 x 6,9
		2,57	3,5	7,3	4 5	
		2,07	4,5	9,1	4 6	
		1,57	5,9	12,1	5 6	
2,57	5,7	3,07	1,6	3,5	2 3	1 x 6,2 2 x 4,9
		2,57	2,0	4,2	3 4	
		2,07	2,5	5,3	3 4	
		1,57	3,4	7,0	4 5	
3,07	4,0	3,07	1,1	2,4	1 3	1 x 5,3 2 x 3,7
		2,57	1,3	2,9	1 3	
		2,07	1,7	3,6	2 4	
		1,57	2,3	4,9	3 4	

\*zie nota op pagina 63

Tabel 9: Capaciteit van enkele en dubbele liggers. Buisoplegging

LIGGER LENGTE (M)	TOEG. Q (KN/M)	VLOER LENGTE (M)	TOEG. P* CENTRALE LIGGER (KN/M <sup>2</sup> )	TOEG. P* RANDLIGGER (KN/M <sup>2</sup> )	LAAD- KLASSE		TOEG. P (KN)
0,73	22,5	3,07	7,1	14,4	4	4	7,1
		2,57	8,5	17,3	5	5	
		2,07	10,6	21,5	6	6	
		1,57	14,1	28,4	6	6	
1,09	11,5	3,07	3,5	7,3	4	4	5,6
		2,57	4,2	8,7	4	5	
		2,07	5,3	10,9	5	6	
		1,57	7,1	14,4	5	6	
1,40	6,4	3,07	1,9	3,9	2	4	4,0
		2,57	2,3	4,8	3	4	
		2,07	2,9	6,0	3	5	
		1,57	3,8	7,9	4	5	
1,57	5,2	3,07	1,5	3,2	1	3	3,6
		2,57	1,8	3,8	2	4	
		2,07	2,3	4,8	3	4	
		1,57	3,1	6,4	3	5	
2,07	3,1	3,07	0,8	1,8	1	2	2,8
		2,57	1,0	2,2	1	3	
		2,07	1,3	2,8	1	3	
		1,57	1,7	3,7	2	4	
2,57	2,0	3,07	0,4	1,1	-	1	2,3
		2,57	0,5	1,3	-	1	
		2,07	0,7	1,7	1	2	
		1,57	1,0	2,3	1	3	
3,07	1,4	3,07	0,2	0,7	-	-	2,0
		2,57	0,3	0,9	-	1	
		2,07	0,4	1,1	-	1	
		1,57	0,7	1,6	-	2	

\* Zie nota op pagina 63

Tabel 10: Capaciteit van versterkte en dubbele liggers, Buisoplegging

LIGGER LENGTE (M)	TOEG. Q (KN/M)	VLOER LENGTE (M)	TOEG. P* CENTRALE LIGGER (KN/M <sup>2</sup> )	TOEG. P* RANDLIGGER (KN/M <sup>2</sup> )	LAAD-KLASSE		TOEG. P (KN)
1,09 (versterkt)	21,8	3,07	6,9	14,0	4	4	1 x 11,2
		2,57	8,3	16,7	5	5	
		2,07	10,3	20,8	6	6	
		1,57	13,7	27,5	6	6	
1,29 (versterkt)	15,6	3,07	4,9	9,9	4	4	1 x 9,5
		2,57	5,8	11,9	5	5	
		2,07	7,3	14,8	5	6	
		1,57	9,7	19,6	6	6	
1,57	27,6	3,07	8,8	17,8	4	4	1 x 15,3 2 x 16,3
		2,57	10,5	21,2	5	5	
		2,07	13,1	26,4	6	6	
		1,57	17,3	34,9	6	6	
2,07	13,9	3,07	4,3	8,8	4	4	1 x 11,5 2 x 8,5
		2,57	5,2	10,6	5	5	
		2,07	6,5	13,2	5	6	
		1,57	8,6	17,5	6	6	
2,57	8,0	3,07	2,4	5,0	3	4	1 x 7,2 2 x 6,3
		2,57	2,9	6,0	3	5	
		2,07	3,6	7,5	4	5	
		1,57	4,9	10,0	5	6	
3,07	4,3	3,07	1,2	2,6	1	3	1 x 6,0 2 x 5,1
		2,57	1,4	3,1	1	3	
		2,07	1,8	3,9	2	4	
		1,57	2,5	5,2	3	5	

\* Zie nota op pagina 63

Tabel 11: Tralieliggers met 4 spiekoppen, U-Oplegging

LENGTE (M)	TOEG. Q (KN/M)	VLOER LENGTE (M)	TOEG. P* CENTRALE LIGGER (KN/M <sup>2</sup> )	TOEG. P* RANDLIGGER (KN/M <sup>2</sup> )	LAAD- KLASSE	TOEG. P (KN)
3,07	14,5	3,07	4,5	9,2	4	4
		2,57	5,4	11,1	5	5
		2,07	6,8	13,8	5	6
		1,57	9,0	18,2	6	6
4,14	10,6	3,07	3,2	6,7	4	4
		2,57	3,9	8,0	4	5
		2,07	4,9	10,0	5	6
		1,57	6,5	13,3	5	6
5,14	8,4	3,07	2,5	5,2	3	4
		2,57	3,0	6,3	3	5
		2,07	3,8	7,9	4	5
		1,57	5,1	10,5	5	6
6,14	6,9	3,07	2,0	4,3	3	4
		2,57	2,5	5,1	3	4
		2,07	3,1	6,4	3	5
		1,57	4,2	8,6	4	6

\* zie nota op pagina 63

De bovenste buizen van de tralieliggers dienen verstevig te worden om knikken te voorkomen.

Dit kan bekomen worden door de verticale delen zo dicht mogelijk met het vloerniveau te verbinden met steigerbuizen en koppelingen.

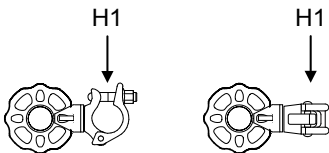
Tabel 12: Capaciteit van dwarsliggers

LIGGERLENGTE (M)	TOEG. Q (kN/M)	TOEG. P (kN)
0,73	18,9	6,9
1,09	8,5	4,6
1,40	5,1	3,6
1,57	4,1	3,2
2,07	2,3	2,4
2,57	1,5	2,0
3,07	1,0	1,6

**i** Nota: Bij het gebruik van tussenliggers dienen deze gemonteerd te worden op regelmatige afstanden volgens de specificaties van de vloeren. Meestal om de 1,2m of 1,5m.

De horizontale capaciteit van rozetkoppelingen kan bekomen worden van de gegevens voor:

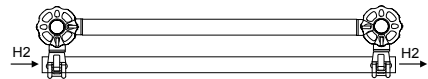
- $V_y = \pm 6,2 \text{ kN}$  en  $M_z = \pm 14,5 \text{ kNcm}$  (zie hoofdstuk 5).



Een enkele spiekopkoppeling kan de volgende veilige werklast dragen:

- toeg.  $H_1 = 14,5 / 8,8 = 1,7 \text{ kN}$

Indien ten minste 2 spiekopkoppelingen verbonden zijn door een afzonderlijke steigerbuis is de volledige laadcapaciteit voor de horizontale last  $V_y$  van



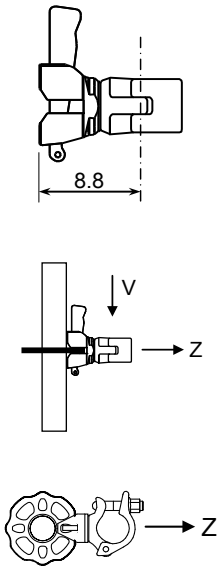
toepassing.

- Voor elke spiekopkoppeling: toeg.  $H_2 = 6,2 \text{ kN}$

## 5.8 SPIEKOPPELINGEN

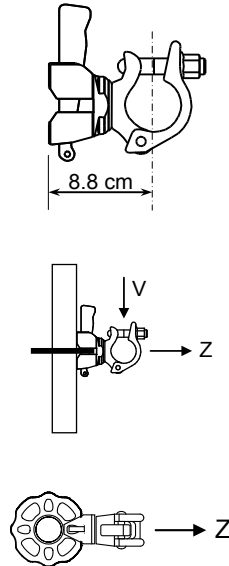
De capaciteit van spiekopkoppelingen is bepaald door goedkeuring Z-8.22-B41. De capaciteit is geldig voor zowel de "parallele" als de "haakse" verbinding. De toegelaten veilige werklust wordt aangetoond in de tekeningen beneden. Elastische versterkende gegevens en veercapaciteiten dienen direct uit de goedkeuring overgenomen te worden.

### DESIGN 'PARALLEL'



**TOEG. V = 5,1KN**

### DESIGN 'RECHTE HOEK'

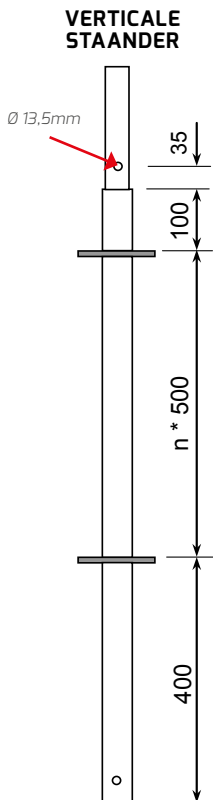


**TOEG. Z = 18,2KN**

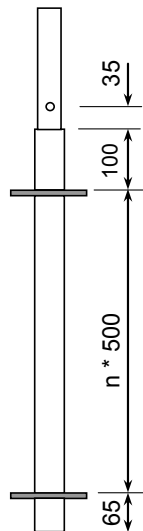
De veilige werklusten hierboven vermeld zijn ook van toepassing op spiekopkoppelingen. Deze capaciteiten zijn niet vervat in de goedkeuring maar door bijkomende testen. Veercapaciteiten zijn op vraag verkrijgbaar.

## 6 ONTWERP DETAILS

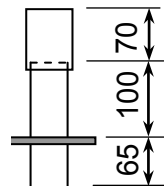
### 6.1 STAANDERS



### BASISSTAANDER



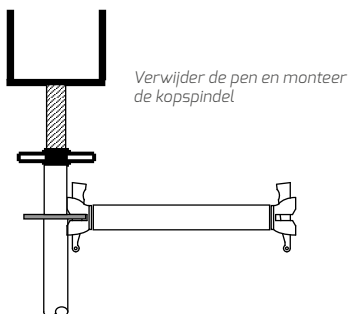
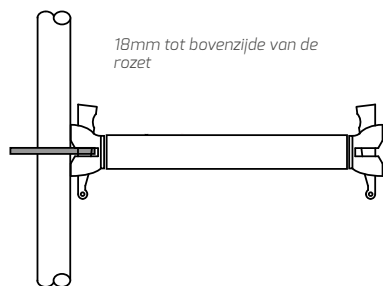
### VOETSTUK



## 6.2 AFSTANDEN

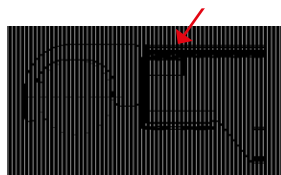
In relatie met de bovenzijde van de rozet.

### BUISLIGGER

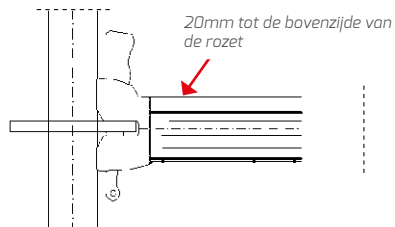


### STALEN VLOER, BUISOPLEGGING

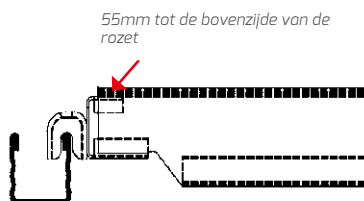
28mm tot de bovenzijde van de rozet



### U-LIGGER



### STALEN VLOER OP U-LIGGER





## 7 VEILIGHEIDSPPLAN

**Altrad Futuro is een snel en eenvoudig systeem. Indien de montage door geschoolde en bekwame mensen wordt uitgevoerd zal dit de veiligheid verbeteren ten opzichte van de traditionele methoden. Automatische positionering van alle componenten inclusief veiligheidsleuningens verzekeren de veiligheid tijdens de montage en het gebruik van de steiger. Dit systeem met hanteerbare onderdelen is efficiënt en veilig te monteren.**

Iedereen die werkt met of op een steiger dient zich bewust te zijn van de risico's van werken op hoogte en dienen op een veilige manier hun arbeid te verrichten en dit in overeenstemming met het KB. van 2005 "Veilig werken op hoogte". Op de plaatsen waar niet in alle veiligheid gewerkt kan worden dienen maatregelen getroffen te worden om de veiligheid te trachten te garanderen. In de eerste plaats dienen en collectieve preventieve maatregelen tegen vallen getroffen te worden, indien dit niet mogelijk is dient iedere werker voorzien te worden van individuele valpreventiemaatregelen.

Altrad Benelux beveelt het gebruik van voorloopleuningens en andere veiligheidssystemen aan. In tweede instantie dienen er individuele preventiemaatregelen getroffen te worden. Harnassen dienen te allen tijde gedragen te worden bij de montage en demontage van Altrad Futuro.

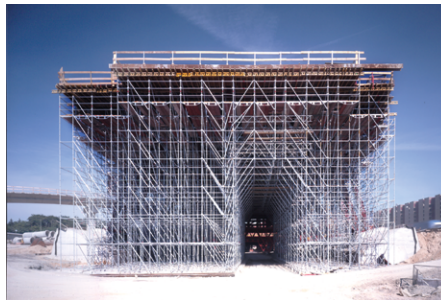
Het is aan te raden dat per werkzone een risico- en evacuatieplan wordt opgesteld en dat iedereen die op of met de steiger werkt op de hoogte is van deze plannen. Op deze manier kan een evacuatie in geval van een ongeval of andere omstandigheden op een effectieve manier uitgevoerd worden.

Iedereen die werkt met of op een steiger dient een opleiding gevolgd te hebben voor het gebruik van speciale reddingsuitrusting en dient de staat en de beschikbaarheid van deze uitrusting op systematische wijze te controleren.

NB: Wetgeving is een dynamisch gegeven en werkers dienen zich ervan te vergewissen dat ze altijd op de hoogte zijn van de toepasselijke regels



**i** Altrad Futuro is onafhankelijk getest door het DIBT (onafhankelijk en EU goedgekeurd instituut) en voldoet of overtreft de criteria voor kwaliteit, technische specificaties en is in overeenstemming met EN 12810 en EN 12811 2004.



**NOTES**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



BENELUX  
PLETTAC STEIGERS  
ÉCHAFAUDAGES

ALTRAD BENELUX NV/SA  
Leuvensesteenweg 238 - 3190 Boortmeerbeek  
T: +32 (0) 15/50.94.10 - F: +32 (0) 15/50.94.20 - [info@altrad.be](mailto:info@altrad.be)  
**[www.altradsteigers.be](http://www.altradsteigers.be)**