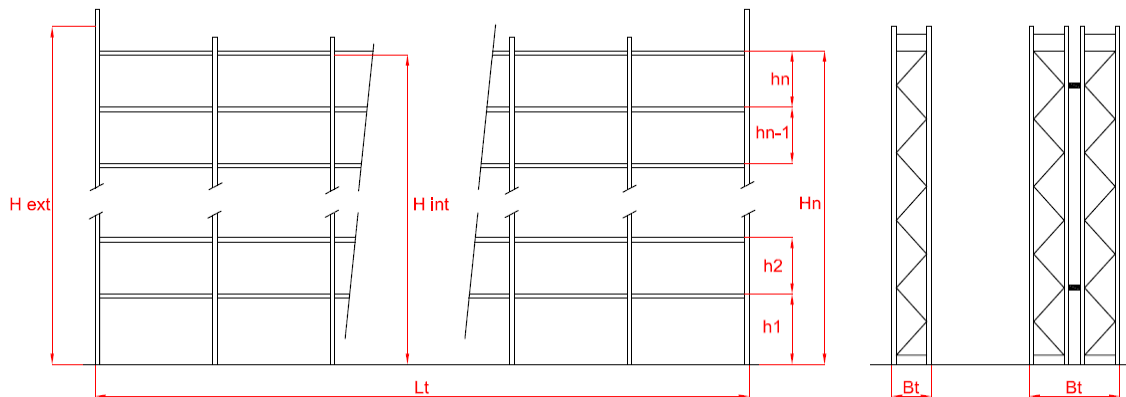


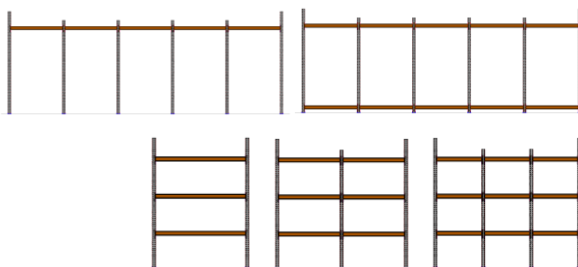
TECHNISCHE OVERWEGINGEN, LIMIETEN EN CRITERIA



- HOOGTE/BREEDTE Ratio
 - Grens: $H_n \geq L_t$ (behalve voor installaties met ruggengraatsteun).
 - Criteria: Als $H_n > L_t$, rangschik ruggengraatversteving ten minste één per elke 6 vakken
- HOOGTE/DIEPTE Ratio
 - Limiet: $H_n \geq 10 \cdot B_t$ (behalve voor installaties die zijn uitgerust met rijafstandsstukken of kruisrails).
 - Criteria: Als $H_n > 10 \cdot B_t$, rangschik bovenste kruisrails met één op elke drie frames.
- HOOGTE VAN NIVEAUS
 - Limiet: $h_i \geq 3000 \text{ mm}$ (behalve voor doorgangen)
 $h_i = h_j \pm 200 \text{ mm}$ (behalve voor h_1 in installaties met niveaus nabij de vloer of met pickingniveaus)

VERSTEVIJING

Het wordt aanbevolen om horizontale en verticale schoren te gebruiken wanneer:



- Het aantal NIVEAUS 1 is (of 2 in stellingen met niveaus waar $H_1 < 600 \text{ mm}$) dan minstens bij 1 in elke 6 vakken schoren dienen te worden geïnstalleerd
- Het aantal VAKKEN is 1, 2 of 3, schoren dan vervolgens geïnstalleerd in ten minste één vak

HOOGTE VAN FRAMES

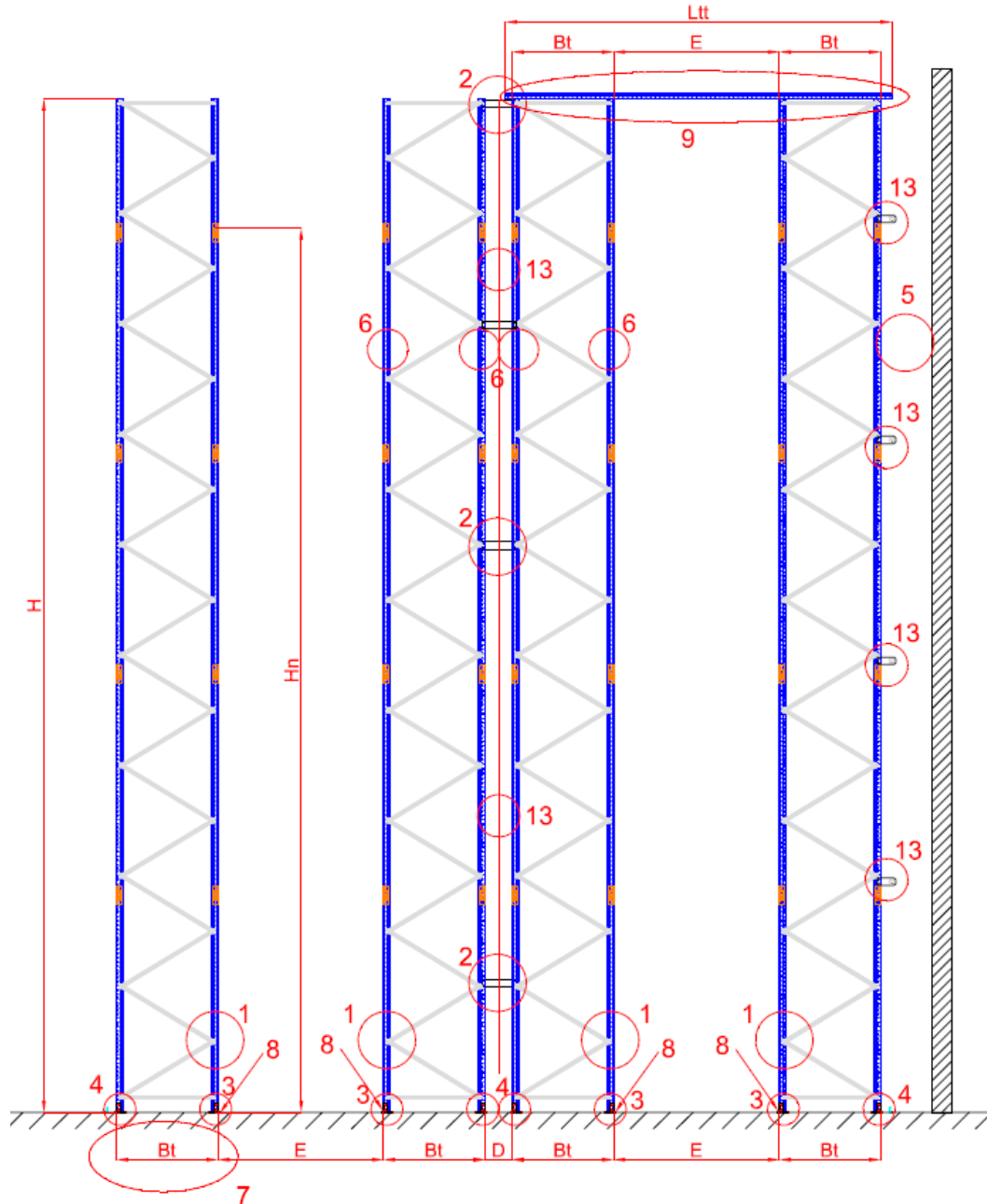
Volgens de Spaanse aanbeveling NTP 852 van het Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Nationaal Instituut voor Gezondheid en Veiligheid op het Werk).

- Criteria: $H_{int} \leq H_n + 100 \text{ mm}$
 $H_{ext} \leq H_n + 500 \text{ mm}$



OPMERKING: Lokale voorschriften, indien van toepassing, kunnen andere limieten en vereisten dan deze specificeren en moeten in acht worden genomen. Stellingen met slechts één niveau (of twee niveaus bij $H_1 < 600 \text{ mm}$) of met weinig vakken (minder dan vier) zijn uiterst gevoelig voor onjuist gebruik.

Zelfs als de berekeningscontroles correct zijn, kan een onjuiste behandeling, het slepen van de lading en botsingen op de verschillende onderdelen gemakkelijk leiden tot het instorten van de constructie. Zie EN 15635 voor meer informatie. Versteving is gericht op het minimaliseren van schade in geval van een ongeluk.



1. Positionering van Framerooster

- Criteria: Voor dubbele en enkele vakken, aan de muur, eerste knooppunt tussen diagonalen in het gangpadgebied.

2. Afstandhouders voor dubbele vakken volgens lengte "D"

Gebaseerd op EN 15635, moet een dubbel vak ten minste 2 afstandhouders bevatten. De onderste afstandhouder moet bij de tweede verbinding van diagonalen worden gemonteerd en de bovenste

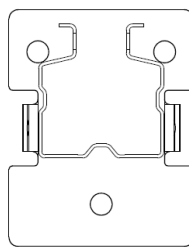
afstandhouder moet zich op het hoogste niveau op de verbinding van de diagonaal en de horizontaal bevinden.

- Criteria:
 - Als frame hoogte ≥ 6 meter $2 \Rightarrow$ afstandhouders in de hoogte
 - Als frame hoogte ≥ 9 meter $3 \Rightarrow$ afstandhouders in de hoogte
 - Als frame hoogte ≥ 12 meter $\Rightarrow 4$ afstandhouders in de hoogte

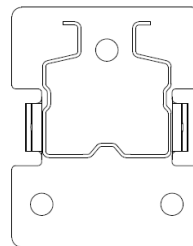
3. en 4. Grondplaten en aantal ankers

- Criteria:
 - Installaties van H (Framehoogte) < 8 meter:
 - a. Er moet minimaal 1 anker per staander onderstel worden gebruikt. (4)
 - Installaties van $8 \text{ meter} \leq H \leq 10$ meter:
 - b. Grondplaten voor staanders in het gangpad moeten worden bevestigd met behulp van 2 ankers (3)
 - c. Grondplaten voor staanders in het niet-blootgestelde gebied moeten worden bevestigd met 1 anker (4)
 - Installaties van H < 10 meter:
 - d. Grondplaten moeten worden gelast en per grondplaat moeten 2 ankers worden gebruikt (3)

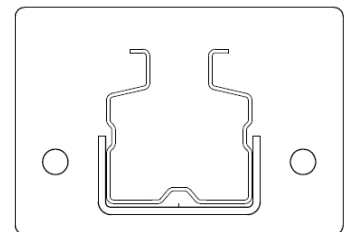
Situatie a en c



Situatie b



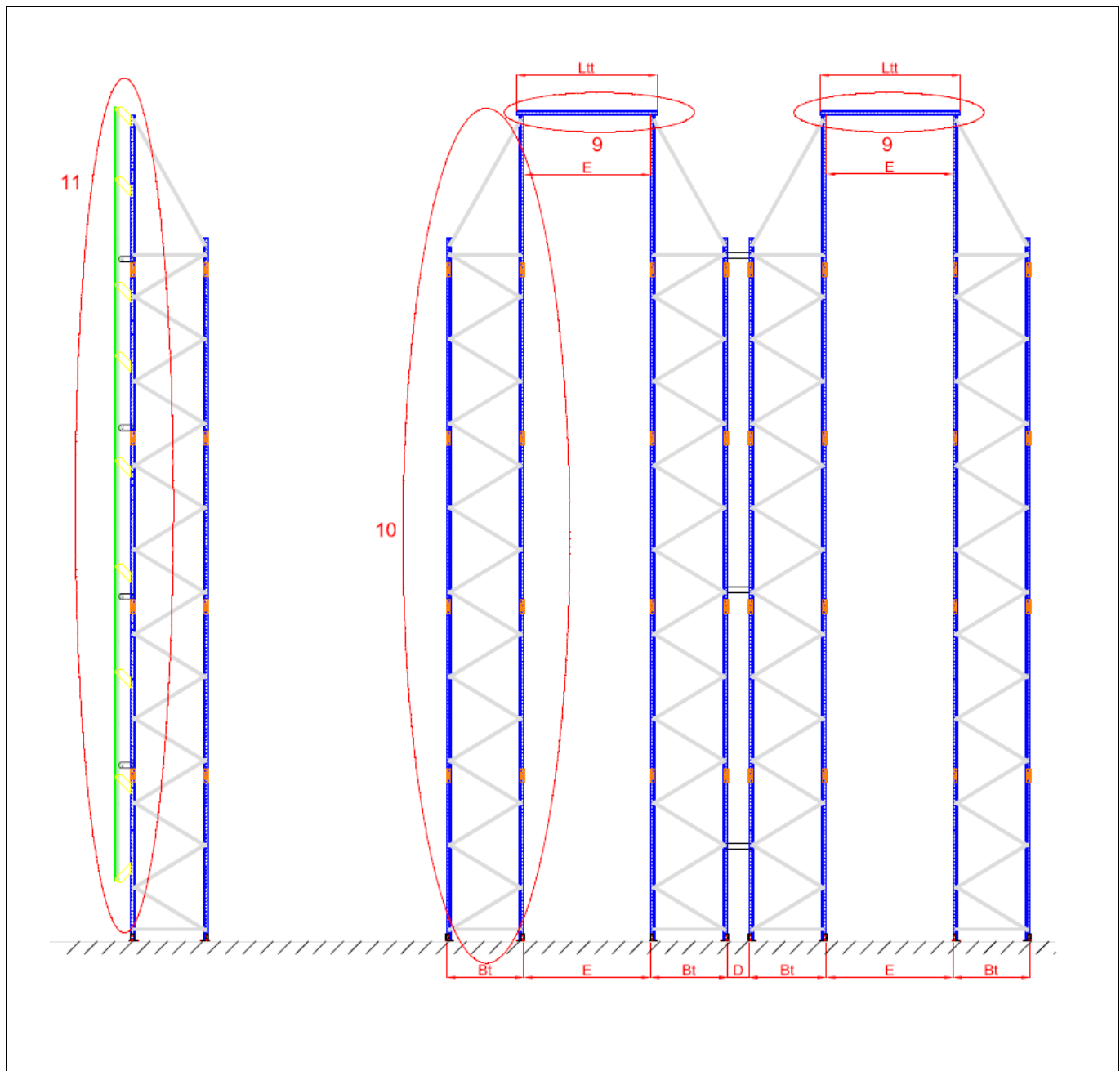
Situatie d



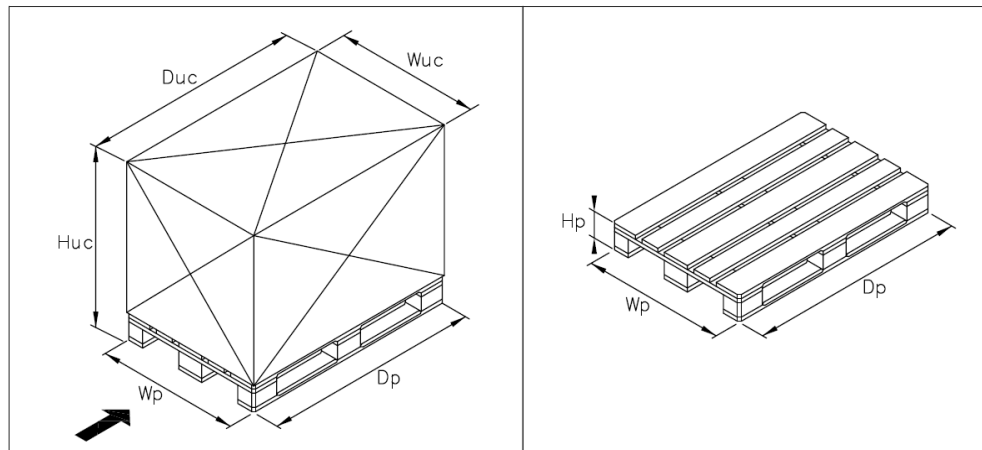
5. De stelling mag niet aan het gebouw worden bevestigd: als de stelling wordt bevestigd aan het gebouw, leggen beide structuren krachten op elkaar. Deze krachten moeten worden berekend en de eigenaar van het gebouw of zijn vertegenwoordiger moet op de hoogte worden gesteld van hun bestaan en locatie
6. Als volgens EN 15635 splitsers voor staanders worden gebruikt, moet een afstandhouder naast de splitter worden gebruikt. Het gebruik van splitsers voor staanders voorkomt:
 - a. Frame verstevigingselementen installeren op dergelijke punten, omdat splitsers niet naast elkaar kunnen bestaan met horizontale/diagonale knooppunten
 - b. Het installeren van liggers op de splitpositie van de staander
7. Framediepte (B_t)
 - Criteria: $600 \text{ mm} \geq B_t \geq 1300 \text{ mm}$;
Deze limiet is vereist vanwege de noodzaak om een frameverstevigingshoek van niet minder dan 30° en niet groter dan 60° te handhaven.
8. Paselementen: het aantal paselementen per staander dat moet worden bijgeleverd, is afhankelijk van de plaat toleranties op een rooster van 3 m, de transportmiddelen en de maximale hanteringshoogte van de lading.
9. Bovenste kruisrail: Bestaande uit een staander (L_{tt}) en de vereiste items voor het verbinden van 2 frames. Deze wordt gebruikt om de frames van een enkel vak aan te sluiten op de frames van een aangrenzend dubbele vak.
 - Criteria: Er kunnen naar behoefte 2 configuraties worden gemaakt:

- $L_{it} = E + 2 \cdot Bt + 200$
- $L_{it} = E + 200$

10. Andere aangepaste frameconfiguraties kunnen worden gemaakt voor accessoires zoals bovenste kruisrails en veiligheidsnetten.
11. Accessoires: montageaccessoires zoals aanslagen, verstevigingselementen, panelen met anti-instortingsgaas,... en de combinatie hiervan vereist een analyse van mogelijke interferentie die leidt tot de verandering van afstanden en/of spelingen.
12. BUFFER-ACHTERAANSLAG/VEILIGHEIDS-ACHTERAANSLAG
 - Buffer-achteraanslag: Resistent onderdeel dat stoten opvangt en krachten overbrengt op frames; het wordt in werking gesteld als de laadeenheid niet goed wordt gehanteerd. De installatie moet zodanig zijn ontworpen dat de krachten van deze achteraanlagen kunnen worden opgevangen.
 - Veiligheidsstop: preventief en niet-bestendig veiligheidssysteem dat in werking treedt als de laadeenheid niet goed wordt gehanteerd.



13. Verticale schoren en stoppen: het ontwerp van verticale schoren en stoppen, en hun afstand tot de staanders is rechtstreeks afhankelijk van de spelingen in diepte (Z-richting). Zie EN 15620 voor meer informatie. Hieronder volgt een lijst met voorbeelden om geschikte afstanden D volgens EN 15620 te definiëren:



- Z₁: Speling tussen laadeenheden dubbel diep.
- Z₂ (Z_{2a} and Z_{2b}): Palletoverhang met betrekking tot de liggers.
- Z₃: Speling tussen laadeenheden en veiligheidsstop, schoren of muur achter lading.
- Z₄: Laad overhang van de pallet.
- D: afstand tussen staander vlakbreedten.
- D_d: Afstand tussen staander vlakbreedten in dubbele vakken.
- D_s: Afstand tussen staander vlakbreedten en obstructie (ruggegraatversteving) in enkele vakken.
- Bt: Framediepte
- Wuc: Diepte van de laadeenheid
- Wp: Palletdiepte

Voorbeeldberekening van SPELINGEN IN DE Z-RICHTING (GEEN OBSTRUCTIES):

Bt	Dp	Duc	Z ₄	Z ₂	Z ₃	Z ₁	D
1100	1200	1200	0	50	X	100	200
1100	1200	1300	50	50	X	100	300
1000	1200	1200	0	100	X	200	400
1000	1200	1300	50	100	X	200	500

Voorbeeldberekening met 50mm ruggegraatversteving als obstructie

Bt	Dp	Duc	Z ₄	Z ₂	Z ₃	Z ₁	D _d	D _s
1100	1200	1200	0	50	50	100	250	100
1100	1200	1300	50	50	50	100	350	150
1000	1200	1200	0	100	100	200	450	200
1000	1200	1300	50	100	100	200	550	250

Voorbeeldberekening met 50 mm palletstoppers als obstructie (obstructie tegen de pallet, niet de laadeenheid)

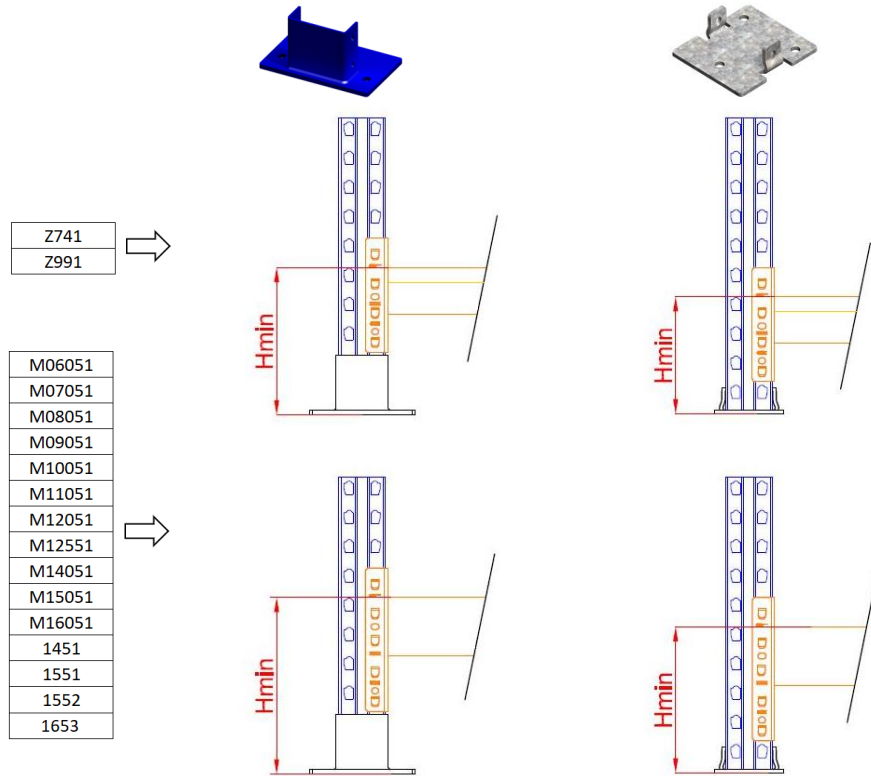
Dubbelzijdig vak

Bt	Dp	Duc	Z ₄	Z ₂	Z ₃	Z ₁	D _d
1100	1200	1200	0	50	50	100	250
1100	1200	1300	50	50	50	100	300
1000	1200	1200	0	100	100	200	450
1000	1200	1300	50	100	100	200	500

Enkel Vak

Bt	Dp	Duc	Z ₄	Z ₂	Z ₃	D _s
1100	1200	1200	0	50	50	100
1100	1200	1300	50	50	50	100
1000	1200	1200	0	100	100	200
1000	1200	1300	50	100	100	200

14. Minimale plaatsingshoogte van het eerste liggerniveau (Hmin): afhankelijk van het type grondplaat dat wordt gebruikt. Momenteel zijn er 2 scenario's voor de grondplaat, afhankelijk van het onderstel van de staander en het type ligger:

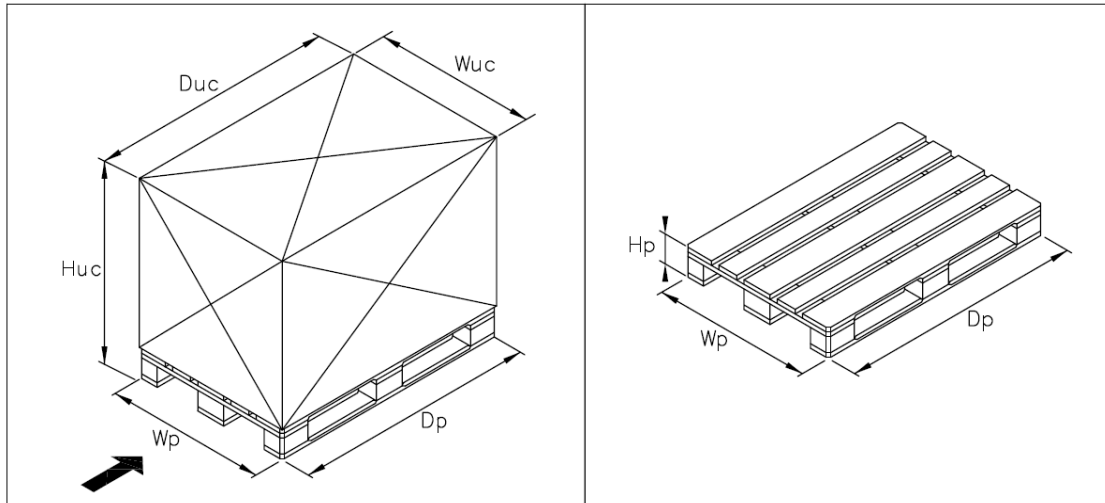


Z741
Z991


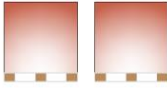

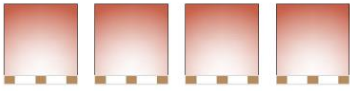
M06051
M07051
M08051
M09051
M10051
M11051
M12051
M12551
M14051
M15051
M16051
1451
1551
1552
1653

TYPE LIGGER	Hmin (mm)	
	XS, M, L en XL	XS, M, L, XL
M06051	300mm	≈250
M07051	300mm	≈250
M08051	300mm	≈250
M09051	300mm	≈250
M10051	300mm	≈250
M11051	300mm	≈250
M12051	300mm	≈250
M12551	300mm	≈250
M14051	300mm	≈250
M15051	300mm	≈250
M16051	300mm	≈250
1451	300mm	≈250
1551	300mm	≈250
1552	300mm	≈250
1653	300mm	≈250
Z741	≈250	≈200
Z991	≈250	≈200
*	Andere modellen: CONSULT	

15. Afstanden tussen niveaus in stappen van 50 mm
Andere hoogten tussen niveaus kunnen worden gemaakt met behulp van de verticale lasafstand van de ligger.
16. Ligger overspanningen
Deze moeten voldoen aan de spelingsvereisten volgens EN 15620.



Minimum ligger OVERSPANNING om te voldoen aan EN 15620

Aantal pallets per compartiment	Wuc (mm)	MHE KLASSE				
		KLASSE 400*		KLASSE 300A	KLASSE 300B	
		$Y_n < 900$ 0	$Y_n \geq 9000$	$Y_n \geq 15000$	$Y_n > 12000$	$12000 \leq Y_n \leq 15000$
	800	950	1000	950	950	1000
	1000	1150	1200	1150	1150	1200
	1200	1350	1400	1350	1350	1400
	800	1825	1900	1825	1825	1900
	1000	2225	2300	2225	2225	2300
	1200	2625	2700	2625	2625	2700
	800	2700	2800	2700	2700	2800
	1000	3300	3400	3300	3300	3400
	1200	3900	4000	3900	3900	4000
	800	3575	3700	3575	3575	3700
	1000	---	---	---	---	---
	1200	---	---	---	---	---

(*)→Kleinere waarden (X_3 , X_4 , X_5 en X_6 ,) maar niet minder dan 75 mm, kunnen worden gebruikt met indirecte zichtbaarheid zoals gesloten televisiecircuits (CCTV) of een gelijkwaardig systeem om de bediener tijdens het gebruik te begeleiden.

17. Vloervorming

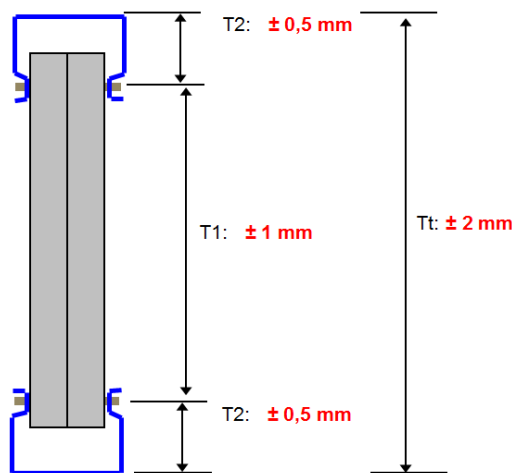
- Relatieve vervormingen moeten worden opgenomen in de planningsfase en de ontwerper of klant moet de leverancier van de stellingen voorzien van deze informatie om extra spanningen op de stelling te beoordelen.
Met korte en lange termijn gedrag van de plaat/basisstructuur moet rekening worden gehouden bij het beoordelen van vervorming.

In het geval van MHE KLASSE 300: de limieten in sectie 6.1 omvatten de vervorming van de vloerplaat. Bij elk project moet plaatvervorming worden overwogen, zodat het effect van deformatie op de werking van MHE kan worden beoordeeld en een overeenkomst kan worden bereikt met de gebruiker en de ontwerper van de MHE.

- #### 18. Criteria voor afstanden in framediepte en tussen liggers: voor het ontwerp van accessoires zoals dwarsbalken of gaasschermen die op liggers moeten worden gemonteerd, moet met de volgende overwegingen rekening worden gehouden:

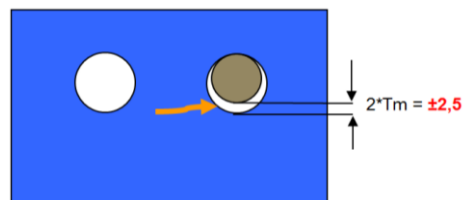
Volgens EN15620 moet de assemblagetolerantie van het frame voldoen aan:

Code voor referentiedimensie en beschrijving van de tolerantie	Tolerantie (mm)		
	KLASSE 400	Klasse 300A	Klasse 300B
δD dimensie variatie van enkele framediepte	± 6	Enkel frame ± 3 Dubbel frame ± 6	



Productietoleranties laten een tolerantie in de diepte van $\pm 2 \text{ mm}$ toe

Toleranties ten gevolge van de speling van bouten/perforaties van horizontalen en diagonalen laten een tolerantie van $\pm 2,5 \text{ mm}$ toe.

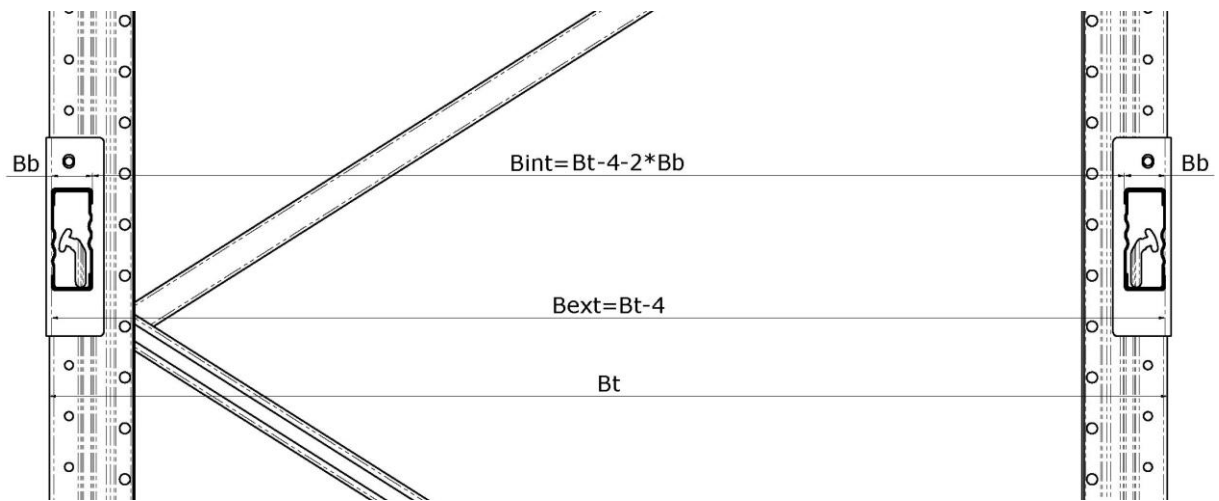


Deze tolerantie maakt het mogelijk om mogelijke fabricageafwijkingen aan te passen om een toelaatbare tolerantie te krijgen voor het plaatsen van accessoires zoals steunbalken of gaaspanelen, en voldoet aan EN 15620

Aan de andere kant is de productietolerantie voor AR-liggers als volgt: $Bb_{+0}^{+1,5}$

- Waarbij $Bb = 40\text{mm}$ of 50mm

Voor een framediepte afwijking van Bt_{-2}^{+2} , dit impliceert de volgende samenvattende tabel met voorbeelden:



Bt	Bbmin	Bbmax	Bext			Bint min (afhankelijk van Bbmax)			Bint max (afhankelijk van Bbmin)		
			Bext 2	Bext	Bext -2	Bint + 2	Bint	Bint - 2	Bint +2	Bint	Bint -2
1000	40	41,5	998	996	994	915	913	911	918	916	914
1100	40	41,5	1098	1096	1094	1015	1013	1011	1018	1016	1014
1200	40	41,5	1198	1196	1194	1115	1113	1111	1118	1116	1114
1000	50	51,5	998	996	994	895	893	891	898	896	894
1100	50	51,5	1098	1096	1094	995	993	991	998	996	994
1200	50	51,5	1198	1196	1194	1095	1093	1091	1098	1096	1094

Met deze mogelijke afwijkingen moet rekening worden gehouden bij het gebruik van verschillende accessoires.

19. Structurele ontwerpcriteria voor frames en liggers:

De ontwerpcriteria voor frames en liggers zijn gebaseerd op de EN 15512-norm.

De beschikbare applicatiesoftware behandelt alle overwegingen uit deze standaard met betrekking tot de uiterste en bruikbaarheidsgrenstoestanden.