



## Metaalstructuren





## METAALSTRUCTUREN

Metaalstructuren worden o. a. toegepast in KMO-gebouwen, agrarische gebouwen, kantoorcomplexen en grote industriële complexen, evenzo in heel specifieke draagconstructies gebruikt in een brede waaier van industrietakken zoals de petrochemie, de voedingsnijverheid,... Wat betreft de toepassing in gebouwen wordt onderscheid gemaakt tussen licht hellende daken en zadeldaken.

### Licht hellende dakstructuren

De dakhelling van deze gebouwen bedraagt tussen de 3 % en de 5 %. Het dak wordt in dit geval meestal uitgevoerd als warm dak samengesteld uit zelfdragende, geprofileerde staalplaten waarop de isolatie en de dakdichting wordt aangebracht.



### Zadeldakstructuren

Toepassing in gebouwen met grotere dakhelling, met dakbekleding in enkelvoudige staalplaat, vezelcement golfplaten, sandwichpanelen al of niet gecombineerd met een afzonderlijke onderdakisolatie voor gebouwen in de agrarische sector, manèges, sporthallen,...



# METAALSTRUCTUREN

## Specifieke draagstructuren

Toepassing van metaalstructuren voor silo-ondersteuning, grote overspanningen, productietorens, trappenconstructies en passerelles, technische platforms, pipe-racks, luifels,...



## Standaardprofielen

Er wordt gebruik gemaakt van warmgewalste profielen uit het standaard assortiment van de staalproducenten. De meest gebruikte profielen voor de dragende structuren zijn van het type IPE, HEA of HEB. Niets belet echter, waar vereist om ook samengestelde profielen aan te wenden. Voor secundaire structuren (windverbanden, kaders ter bevestiging van gevelelementen, gordingen, afstandhouders,...) worden vooral koker, U- en L- profielen of koudvormde profielen gebruikt.

## Staalkwaliteit

De gebruikte staalkwaliteit van de metalen structuren is, afhankelijk van zijn aanwending in de structuur en de betreffende stabiliteitsberekeningen, S235 of S355.



## Berekening en ontwerp van metalen bouwconstructies

De berekening van de metalen bouwconstructies gebeurt overeenkomstig de voorschriften van de laatste uitgave van de Eurocode 3. We vermelden hier in het bijzonder de aanbevelingen betreffende de vervormingen in de gebruiksgrenstoestand.

$$\delta_{\max} = \delta_1 + \delta_2 - \delta_0$$

waarbij  $\delta_{\max}$  = doorbuiging in de eindtoestand gemeten ten opzichte van de rechte die de steunpunten verbindt

$\delta_0$  = tegenpijl in onbelaste toestand [toestand (0)]

$\delta_1$  = ogenblikkelijke doorbuiging onder permanente last [toestand (1)]

$\delta_2$  = bijkomende doorbuiging onder veranderlijke last + alle tijdsafhankelijke vervormingen onder permanente last [toestand (2)]

De aanbevolen grenswaarden van de verticale vervormingen voor gebouwen worden gegeven in de hierondervermelde tabel.

### Aanbevolen grenswaarden voor verticale vervormingen

	Grenswaarden (zie tek.)	
	$\delta_{\max}$	$\delta_2$
Daken algemeen	L/200	L/250
Daken met frequente toegang van personen, andere dan personen die instaan voor het onderhoud	L/250	L/300
Vloeren algemeen	L/250	L/300
Vloeren en daken waarop gepleisterde of andere met niet-elastisch vervormbare bekleding afgewerkte wanden of niet-flexibele scheidingswanden steunen	L/250	L/350
Vloeren die kolommen ondersteunen (uitgezonderd wanneer de doorbuiging in de globale analyse van de uiterste gebruiksgrenstoestand in rekening werd gebracht)	L/400	L/500
Gevallen waar max het uitzicht van het gebouw bepaalt	L/250	-

De aanbevolen grenswaarden van de horizontale vervormingen voor gebouwen zijn, ter hoogte van de top van de kolommen:

- Portaalstructuren zonder rolbruggen:  $h/150$
- Andere gebouwen in één bouwlaag:  $h/300$
- Meer-verdiepingsgebouwen: Per verdieping:  $h/300$   
Voor de totaliteit van het gebouw:  $h_0/500$

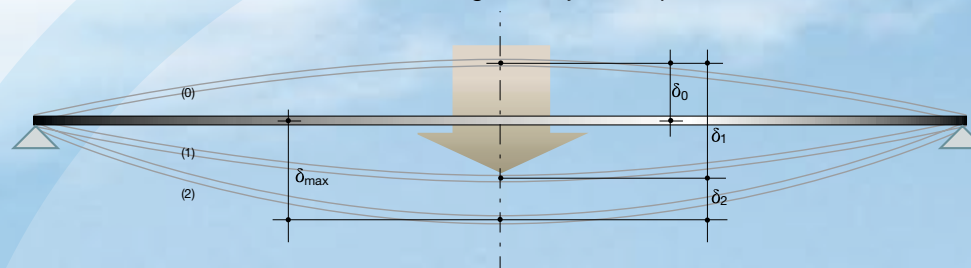
Hierbij is  $h$  de hoogte van de kolom of de verdieping  
 $h_0$  de totale hoogte van het gebouw

Te beschouwen doorbuigingswaarden

Toestand (0):  $f_1$ : tegenpijl onder permanente last

Toestand (1):  $f_a$ : ogenblikkelijke doorbuiging onder permanente last

Toestand (2):  $f_b$ : bijkomende doorbuiging onder variabele last, vermeerderd met verschillende vervormingen te wijten aan permanente last



# METAALSTRUCTUREN

## Verbindingen

### Verbindingen fundering-kolom

Metalen kolommen worden voorzien van voetplaten, die door middel van ankers (chemische ankers of ingestorte ankers) worden verbonden met de fundering. Type, diameter en aantal van die ankers volgen uit de stabiliteitsberekeningen.



### Verbinding kolom-ligger, ligger-ligger

Bij de montage van de staalstructuren wordt er gewerkt met geboude verbindingen. Hierbij worden bouten van de kwaliteit 10.9, 8.8 en 4.6 gebruikt. Positie, diameter en aantal van die bouten, evenals de afmetingen van de kopplaten, de verstevigingen en lassen, volgen uit de stabiliteitsberekeningen. De moeren worden tot de vereiste spanning aangehaald met een momentsleutel.

De verbinding tussen kolommen kan, bij grote overspanningen, door elegante vakwerken uitgevoerd worden.



## Hulpstukken

### Opstanden

Om de bovendakse gevelelementen (cellenbetonplaten, dubbelwandige stalen beplating,...) te kunnen bevestigen, worden op de bovenkant van de kolommen metalen opstanden uit 1/2 IPE- of L-profielen gelast.

### Consoles

Ter ondersteuning van bijvoorbeeld panelen boven vitrines of raambanden worden op de kolommen metalen platen met verstevigingsdriehoeken gelast. Om de loopweg van een rolbrug te ondersteunen, worden consoles uit I- of H-profielen op de kolommen gelast.

### Schoenen

Voor de bevestiging van gelamelleerde houten dakliggers worden metalen schoenen op de kolommen gelast.

### Veiligheidsogen

Om de veiligheidsnetten gemakkelijk te kunnen ophangen, worden op de liggers bevestigingsvoorzieningen gelast.

### Gordinghouders

Om bij zadeldakstructuren de houten gordingen te bevestigen, worden gordinghouders op de liggers gelast.



## Afwerking van het staal

### Geverfd

Er worden hierbij in hoofdzaak 2 procédés toegepast, afhankelijk van de uiteindelijke toepassing. Een eerste is door onderdompeling in een roestwerende verf op basis van zinkfosfaat. De standaard kleur voor het dompelbad is roodbruin, maar andere kleuren behoren ook tot de mogelijkheden. Voor meer uiteenlopende kleuren wordt hetzelfde type verf door spuiten aangebracht.

De brandweerstand van metaalstructuren kan worden verhoogd door het aanbrengen van brandwerende verf met brandvertragende eigenschappen.

### Gegalvaniseerd

Wanneer de metaalstructuren worden blootgesteld aan de buitenlucht, dan gebeurt de afwerking van het staal door thermisch verzinken. Daarbij wordt op het staal een corrosiebestendige beschermingslaag aangebracht. Die laag bestaat uit een zinklaag en een sterk hechtende Fe-Zn-legering.



## Montage

De montage en de ermee samenhangende veiligheidsmaatregelen worden bepaald door de persoon die verantwoordelijk is voor de montage, die daarbij onder andere let op de grootte van de overspanning. Bij de montage wordt gebruik gemaakt van speciale klemmen die de profielen omvatten, kettingen of lussen.

### Toleranties op de afmetingen na montage

De toegestane afwijkingen op de lengte  $L$  van bouwonderdelen en op de afmetingen  $L$  van het afgewerkte skelet zijn de volgende:

- voor  $L \leq 10$  m:  $\pm \sqrt[3]{L}$
- voor  $L > 10$  m:  $\pm \frac{L}{2000}$  met een maximum van 4 cm

Deze formules drukken de toelaatbare afwijking uit voor een lengte  $L$ , beide in cm.

