

RIBBHSO1c les 1

Draagconstructies in :

- » Staal
- » Hout

Doel van dit vak:

Beginnselen leren van construeren in
staal en hout

Hoe doen we dat:

- Theorielessen
- Opdracht
- Bespreking van de resultaten van de opdracht

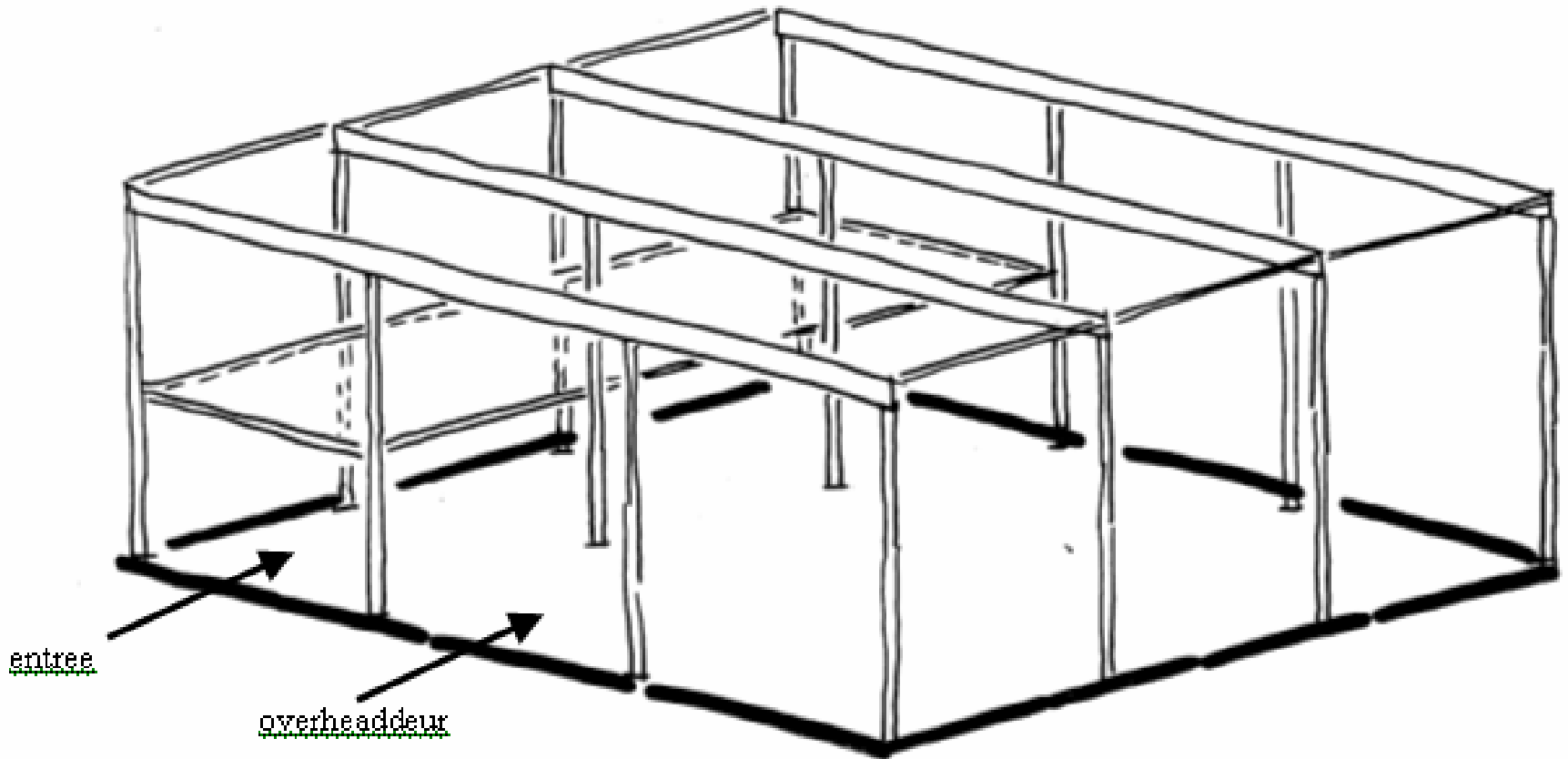
Wat heb je nodig?

- Modulewijzer (zie website <http://med.hro.nl/attam/>)
 - Werkboek staal&hout deel I (zie website <http://med.hro.nl/attam/>)
 - Werkboek staal&hout deel II
 - Dictaat Hout (zie website <http://med.hro.nl/attam/>)
-
- Basis Constructieleer HPM v Abeelen
 - Basisboek (Overspannend) Staal WH Verburg
 - Tabellenboek (1 van beiden):
 - Tabellenboek voor de bouw ALHG Bone
 - Tabellen voor de bouw- en waterbouwkunde KJ Briede en J Blok

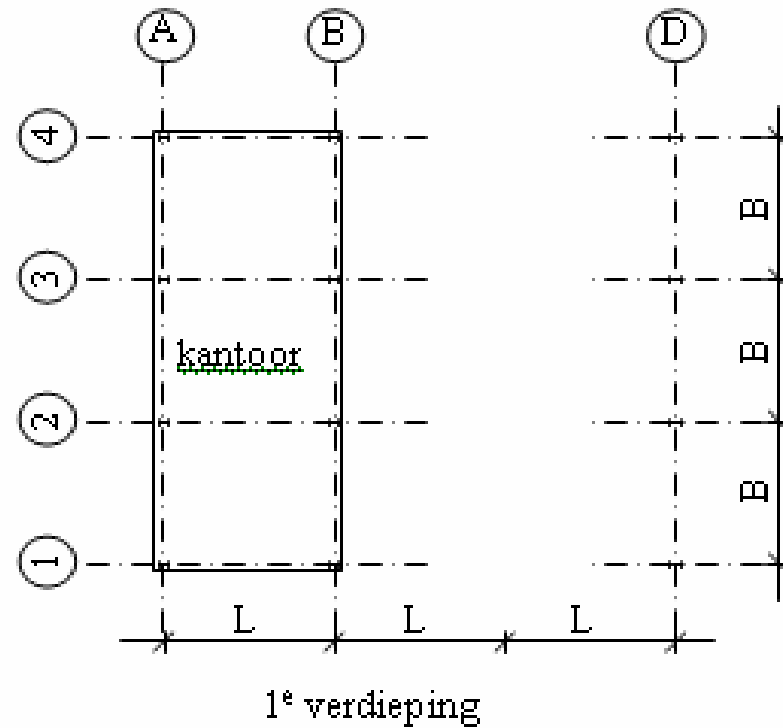
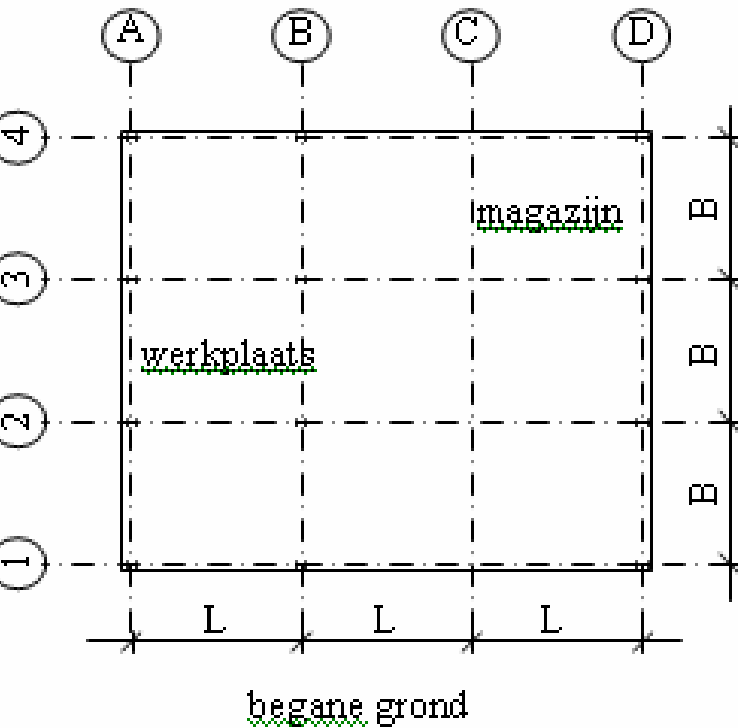
Opdracht (1/3)

- Nieuwbouw bedrijfsgebouw, bestaande uit een bedrijfshal, werkplaats en kantoor
- Ontwerpen (hoofd)draagconstructie
- Toetsen aan de geldende voorschriften
- Definitieve berekeningen
- Definitieve tekeningen

Opdracht (2/3)



Opdracht (3/3)



Beoordeling

De eindopdracht van deze cursus bestaat uit drie verplichte onderdelen:

1. een verslag over bouw, de bouwvolgorde en montage van een staalconstructie (1 bonuspunt) mits cijfer hoger is dan 5,5;
2. de constructietekeningen + berekeningen (2 bonus-punten)
 - 0 – 4,5 = 0 bonuspunten
 - 4,5 – 6 = 1 bonuspunten
 - 6,0 – 8,0 = 2 bonuspunten
 - 8,0 – 10 = 3 bonuspunten
3. de casustoets(70 %)
 - 0 – 4,5 = 2 bonuspunten; deel 1 en 2 tellen NIET mee.
 - 4,5 – 7,0 = 4 bonuspunten; deel 1 en 2 tellen WEL mee.
 - 7,0 – 10 = 6 bonuspunten; deel 1 en 2 tellen WEL mee.

LET OP: DE BEOORDELING WIJKT AF VAN DE MODEULEWIJZER

Lesindeling

- 40 minuten: vragen over stof van vorige week
- 40 minuten: aanbieden nieuwe leerstof
- 40 minuten: zelf uitwerken in werkboek; docent geeft individuele uitleg of in groepjes.
- 40 minuten: bespreken opdracht, individueel (per duo)

Studiepunten + planning

- 3 ECTS
- $3 \times 28 = 84$ klokuren
- 7 bijeenkomsten van 4×40 minuten
- tentamen van 120 minuten
- 21 uur contacttijd en 63 uur zelfstudie

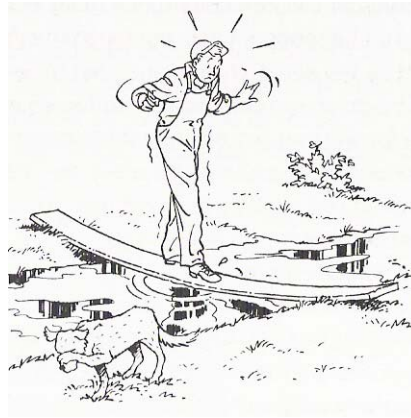
De rol van de constructeur

De constructie

- Een (bouw)constructie is onderdeel van een bouwwerk.
- Met “de constructie” worden de dragende delen van een bouwwerk bedoeld.
- Dragende delen zijn:
 - balken
 - kolommen
 - wanden/muren
 - vloeren
- Het samenstel van de dragende delen (de draagconstructie) verzorgt de afdracht, van de op het bouwwerk werkende belastingen en krachten naar de ondergrond.

De rol van de constructeur

- De onderdelen van en de constructie als geheel moeten voldoende sterk, stijf en stabiel zijn.



De rol van de constructeur

Het ontwerpen en berekenen van constructies is de taak van de constructeur.

Adviseur van de opdrachtgever / architect m.b.t. de constructie van het bouwwerk.

Voorwaarden gesteld aan het constructief ontwerp:

- voldoende veiligheid
 - geschikt voor gebruik
 - architectonisch verantwoord
 - economisch verantwoord
- } regelgeving (Bouwbesluit)
- materialisatie / vormgeving
- materialisatie / bouwmethodiek

Materialen

Welke materialen heeft de constructeur ter beschikking?

Constructie materialen:

- hout
- steen
- beton
- staal
- (aluminium)
- (glas)



Ontwerpen

Ontwerpen van een constructie

- **materiaal keuze** (waarom geen betonnen dak op het tuinhuisje?)
(waarom geen houten kolommen onder hoogbouw?)
(de architect denkt aan staal, de constructeur aan beton)
(een funderingsbalk van staal kan toch?)
- **schematiseren** (hoe wil ik dat de constructie “werkt”?)
- **globaal dimensioneren**
- **tekenen voorlopig constructief ontwerp**
- **stabiliteit** (waar en hoe? windverband t.p.v. de deur?)
- **controle berekening**
- **tekenen definitief constructief ontwerp (bestek-, werktekening)**



Schematiseren

Door de constructie of een onderdeel daarvan te schematiseren tot een mechanica model is de constructeur in staat, middels een sterkteberekening, een uitspraak te doen over het te verwachten gedrag van de constructie.

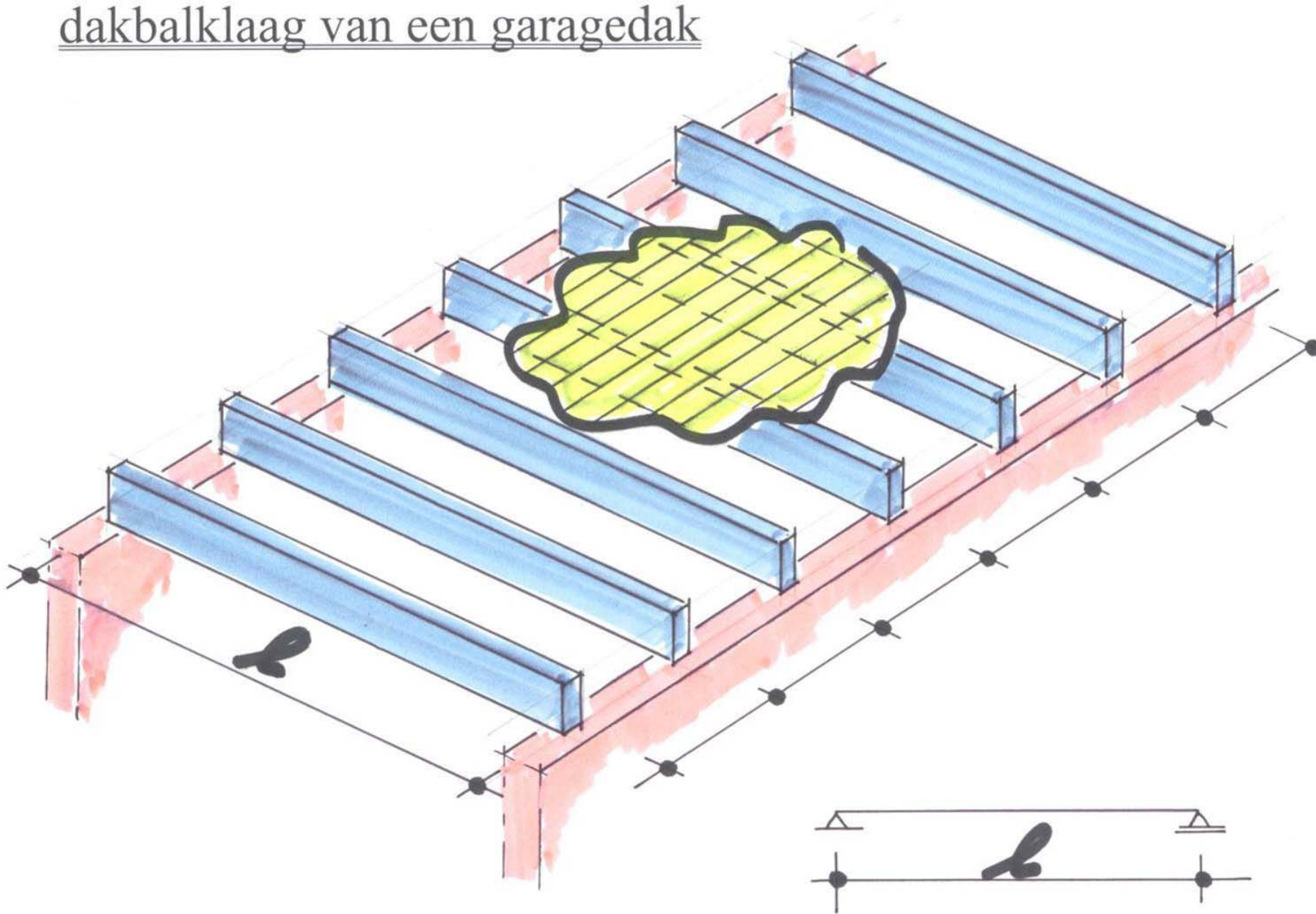
Voor schematisering zijn de volgende zaken van belang*:

- de geometrie van de constructie (doorsnede afmeting, overspanning)
- de oplettingen (vast, rol, inklemming, verend)
- de materiaal eigenschappen (toelaatbare spanning, E-modulus)
- de belastingen op de constructie

Bij het schematisering moet rekening worden gehouden met de voor het toegepaste materiaal geldende voorschriften*.

* Van belang voor de controle berekening. Globaal dimensioneren: materiaal keuze, overspanning, opletting en de te verwachte belasting (onder-/ bovengrens ontwerpformules)

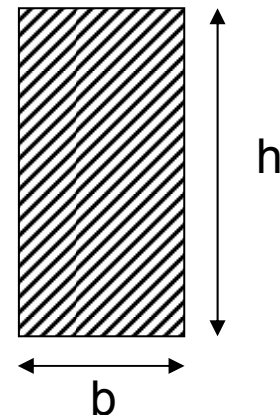
dakbalkklaag van een garagedak



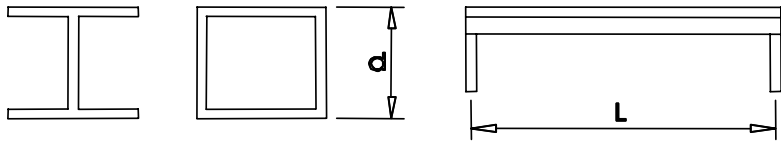
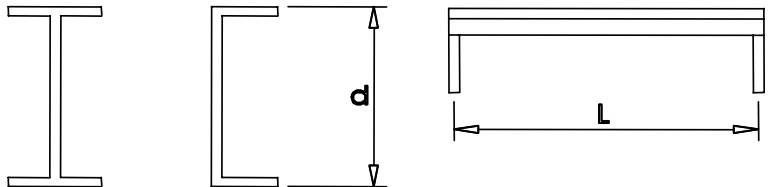
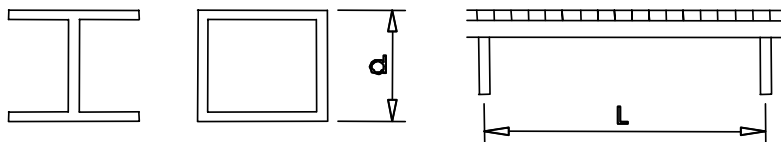
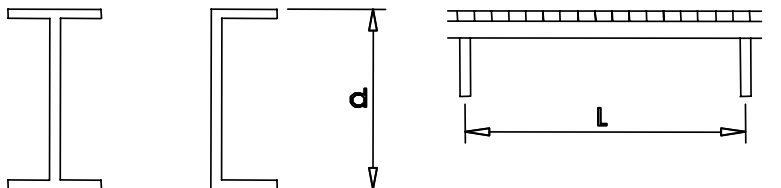
Globaal dimensioneren HOUT

vloeren	$h = L / 15 \text{ à } 20$	$b = 1/3 \text{ à } 1/6 h$	$a \approx b \times 10$
daken	$h = L / 15 \text{ à } 20$	$b = 1/3 \text{ à } 1/6 h$	$a \approx b \times 15$

Met: L = overspanning
h = balkhoogte
b = balkbreedte
a = h.o.h. afstand van de balken



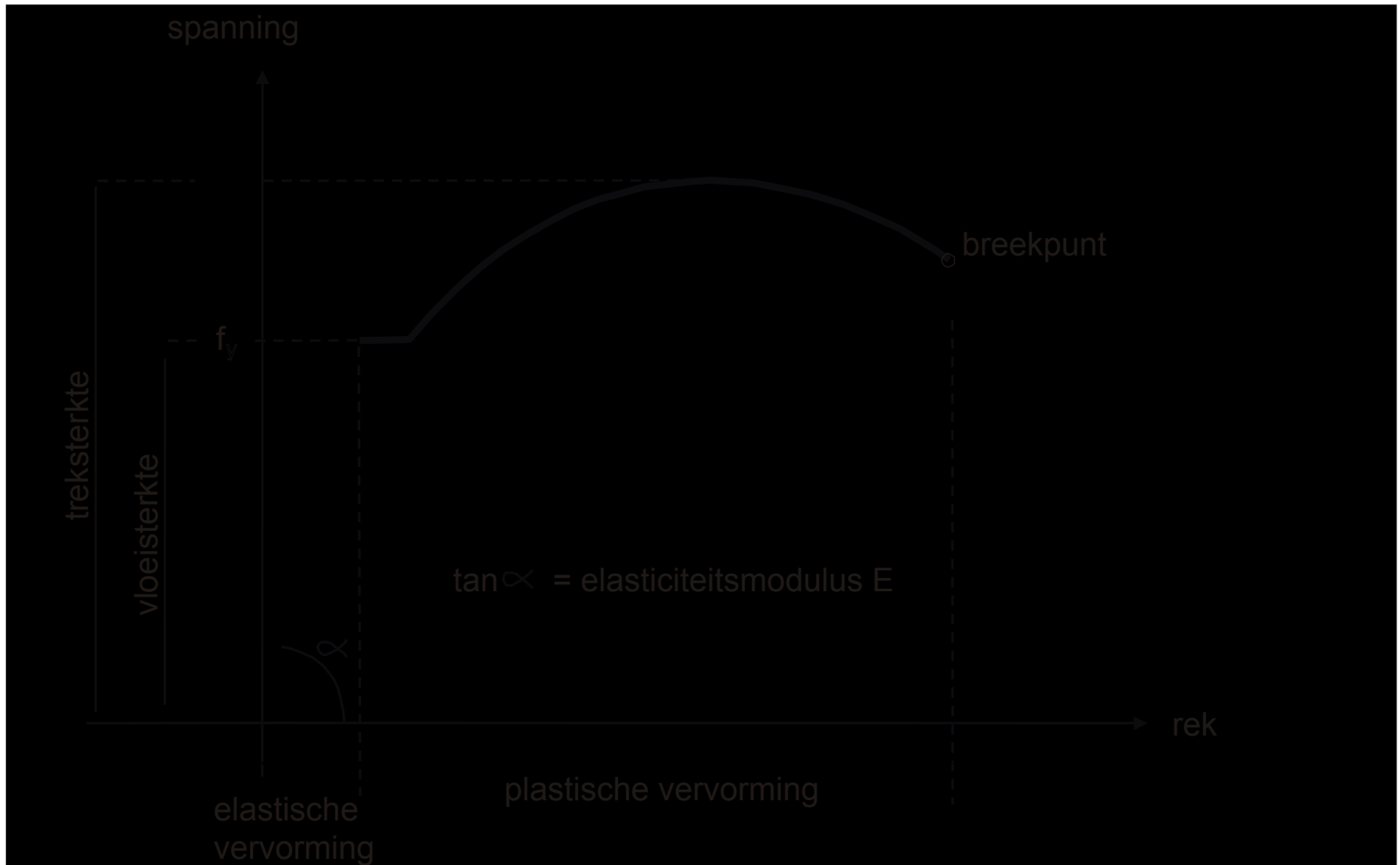
STAAL

Dakliggers			d [mm]	L [m]	L/d
breedflensprofielen of kokers			100 - 500	6 - 14	20 - 30
profielstaal			200-1000	6 - 40	18 - 26
Vloerliggers			d [mm]	L [m]	L/d
breedflensprofielen of kokers			100 - 500	4 - 12	18 - 28
profielstaal			200 - 500	6 - 30	15 - 20

STAAL

Kolom		h [m]	h/d
gewalst of gelast profiel			
- één bouwlaag		2 - 8	20 - 25
- meer bouwlagen		2 - 4	7 - 18
Kokerprofiel			
- één bouwlaag		2 - 8	20 - 35
- meer bouwlagen		2 - 4	7 - 28

Materiaaleigenschappen staal



Elastische tak:

(wet van Hooke)

Soorten en kwaliteiten Constructiestaal

Soort		Vloegrens	Treksterkte
Oude aanduiding	Huidige aanduiding	$f_{y;rep}$ [N/mm ²]	$f_{t;rep}$ [N/mm ²]
Fe360	S235	235	360
Fe430	S275	275	430
Fe510	S355	355	510

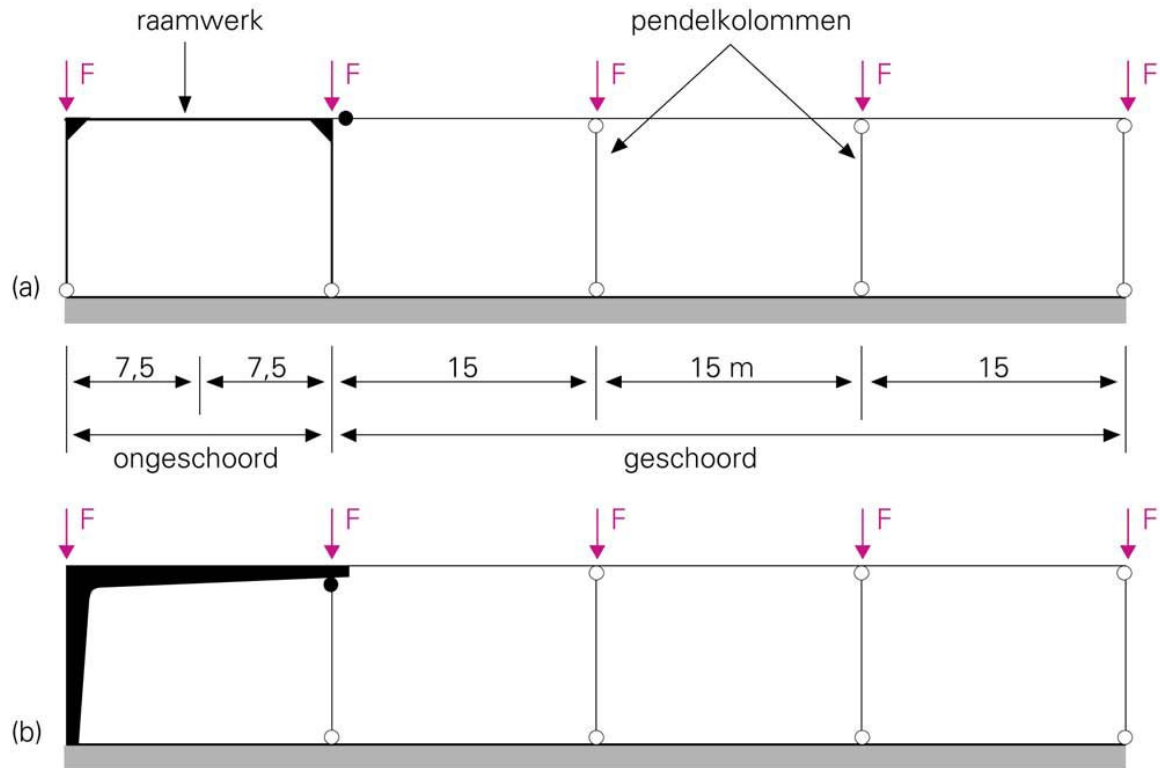
Elasticiteismodulus:

$$E = 2,1 * 10^5 \text{ N/mm}^2$$

Volumieke massa:

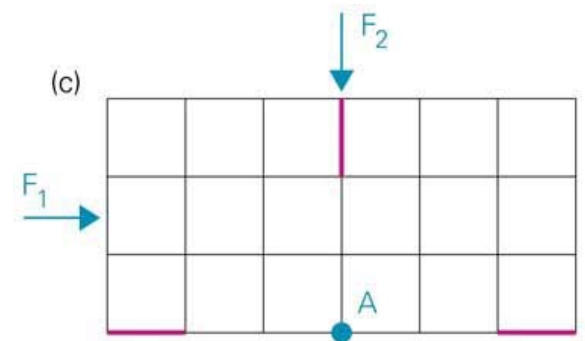
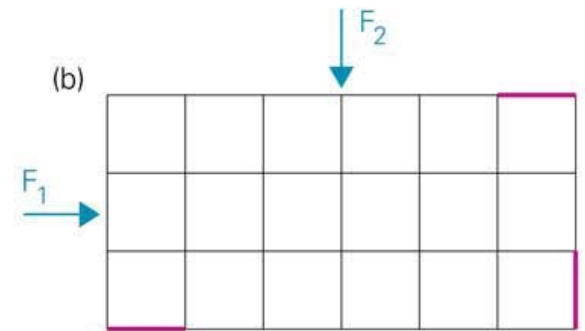
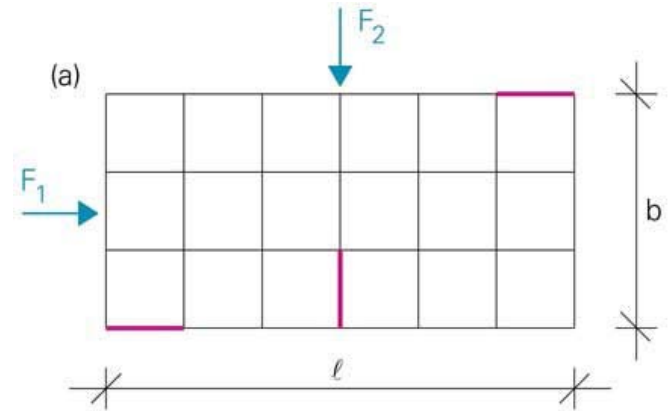
$$\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$$

Stabiliteit



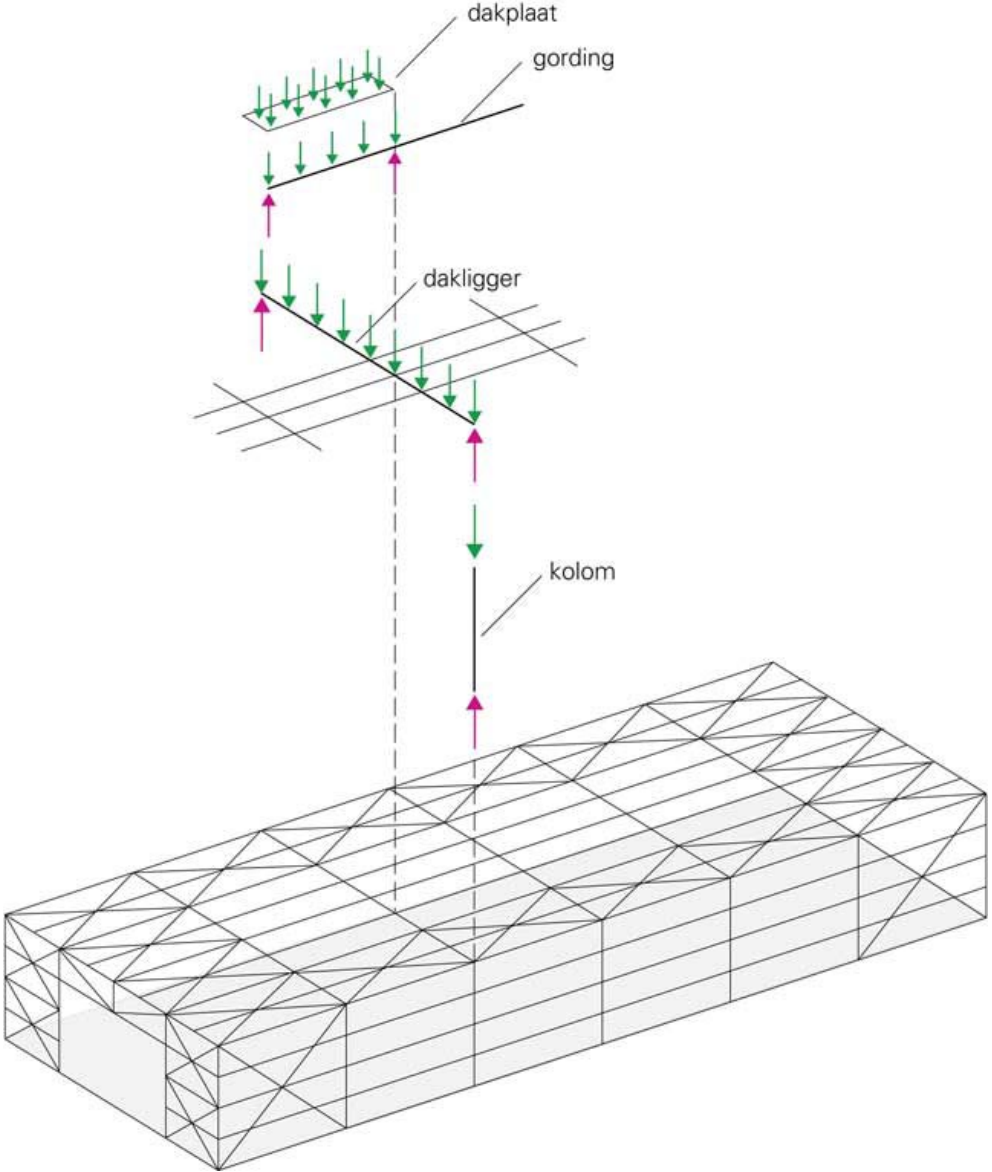
Langsdoorsnede

Stabiliteit

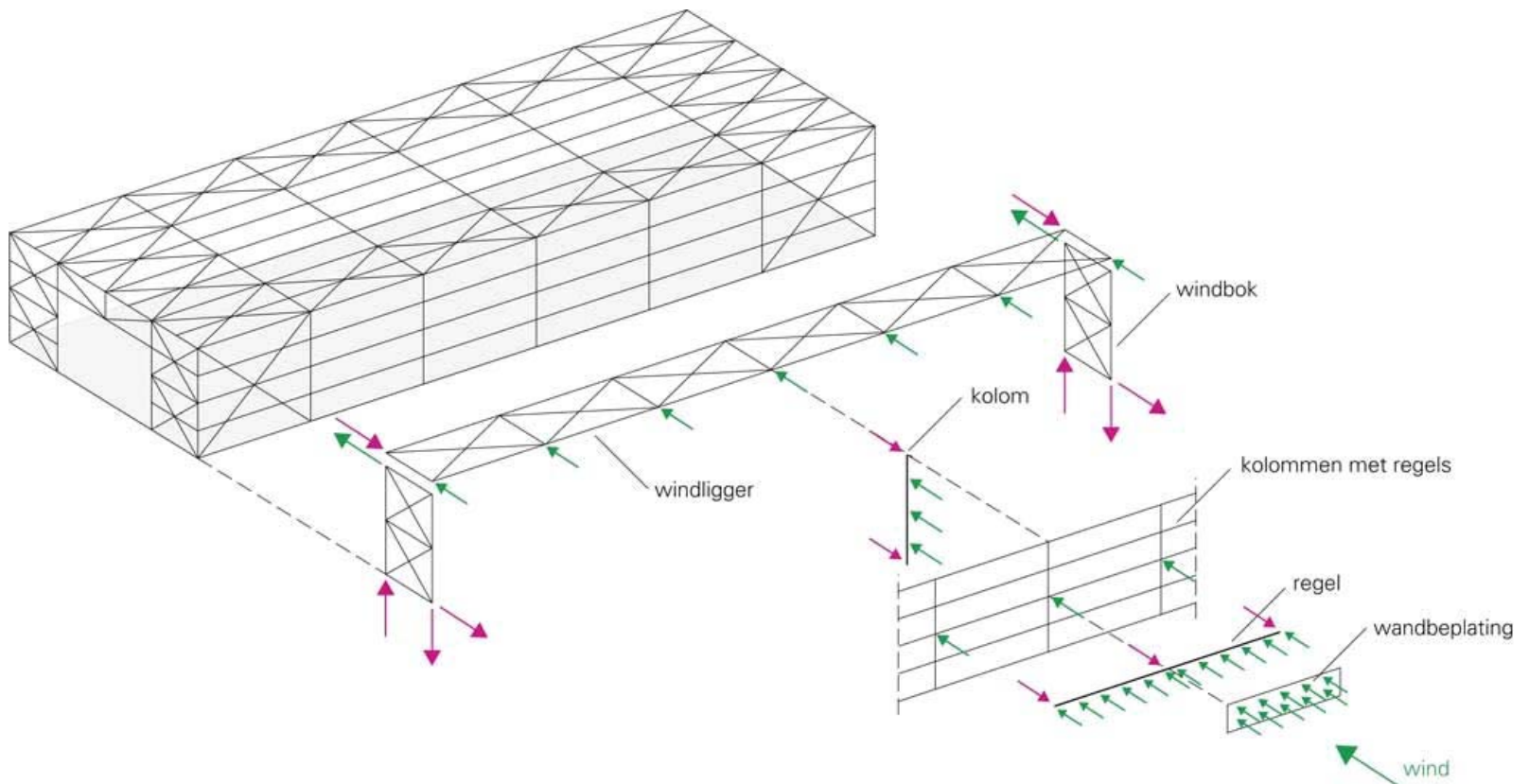


Bovenaanzicht

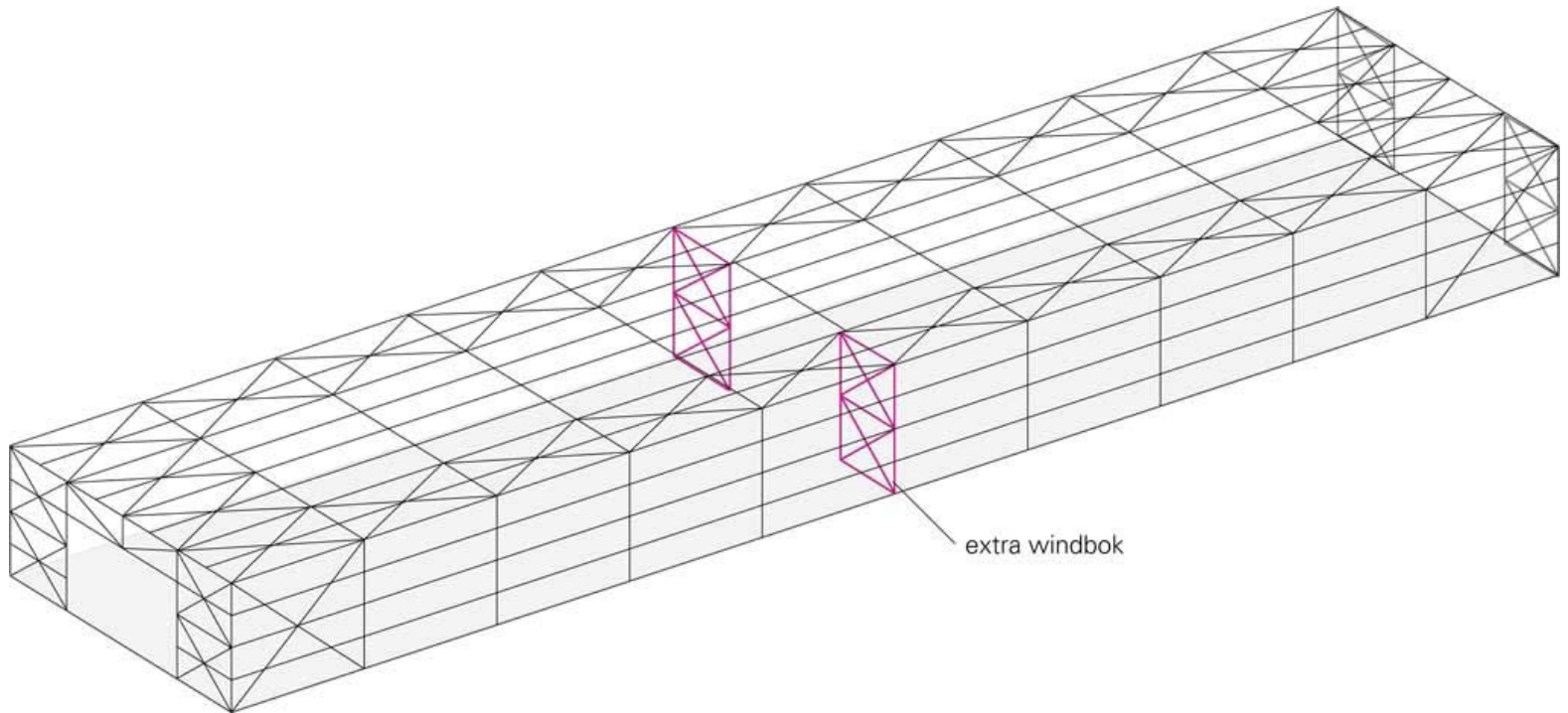
Hoe wordt de
vertikale belasting
overgebracht op de
draagconstructie?



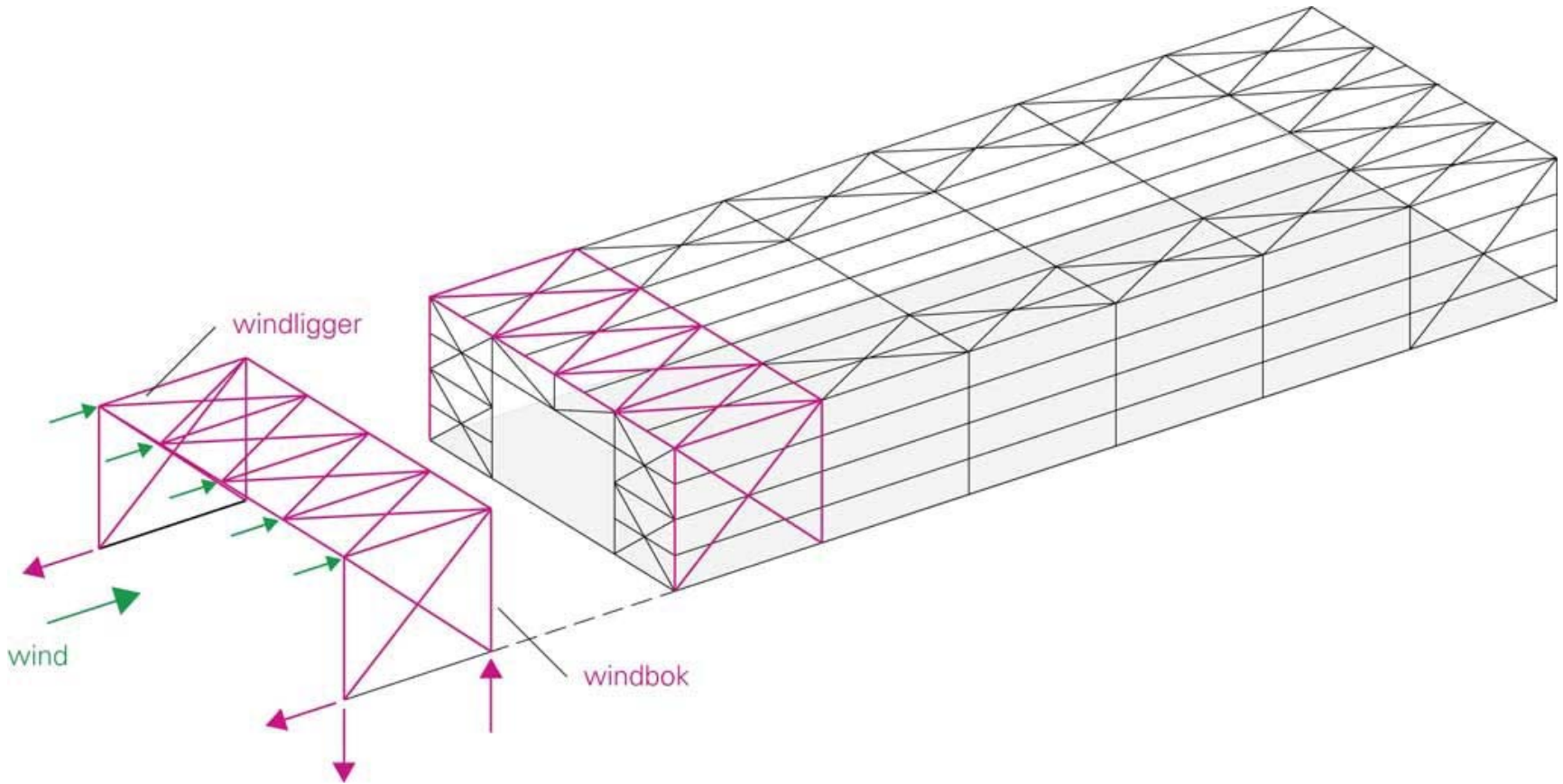
Hoe wordt de horizontale belasting door wind overgebracht op de draagconstructie?



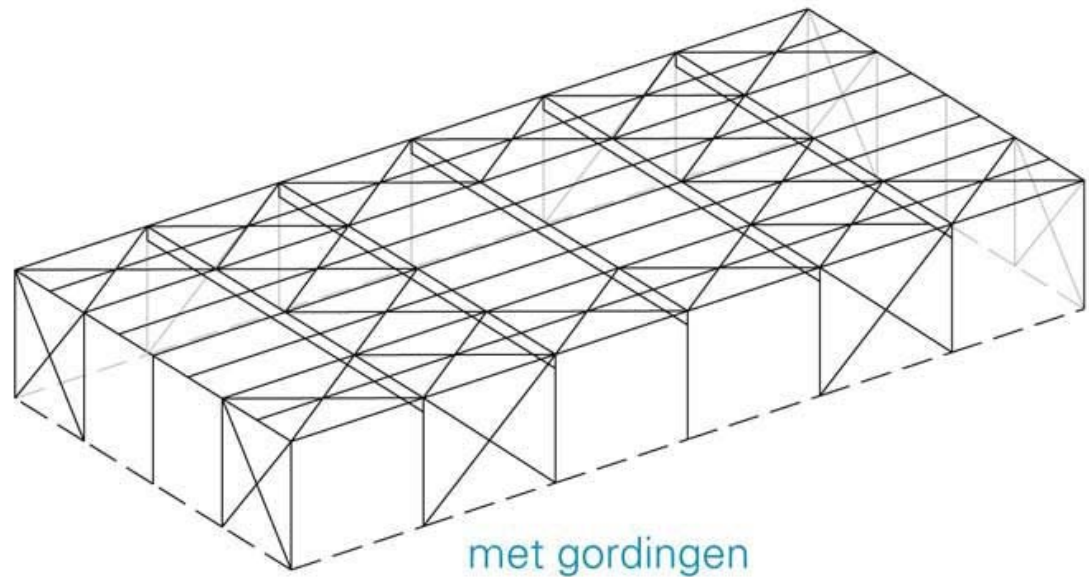
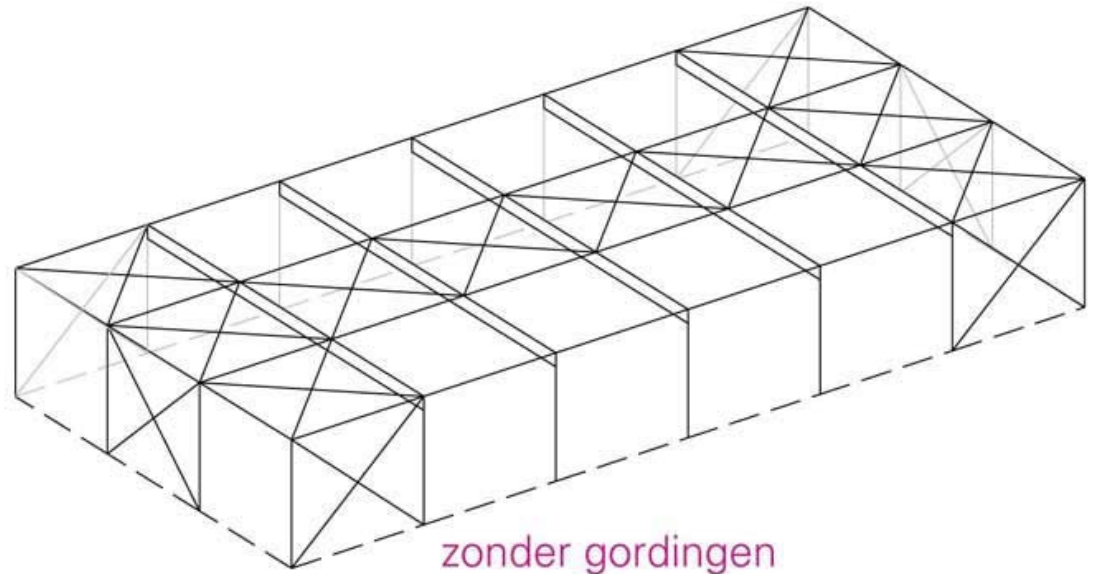
Tussensteunpunten in geval van een grote afstand tussen de steunpunten...



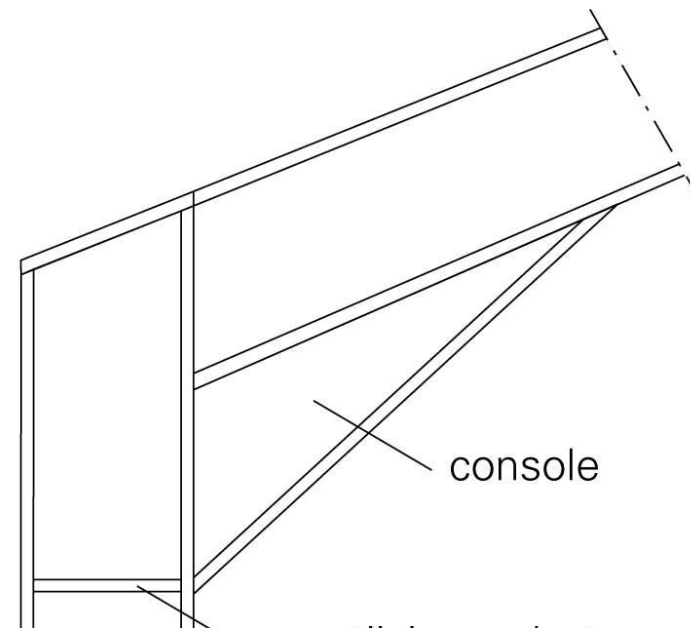
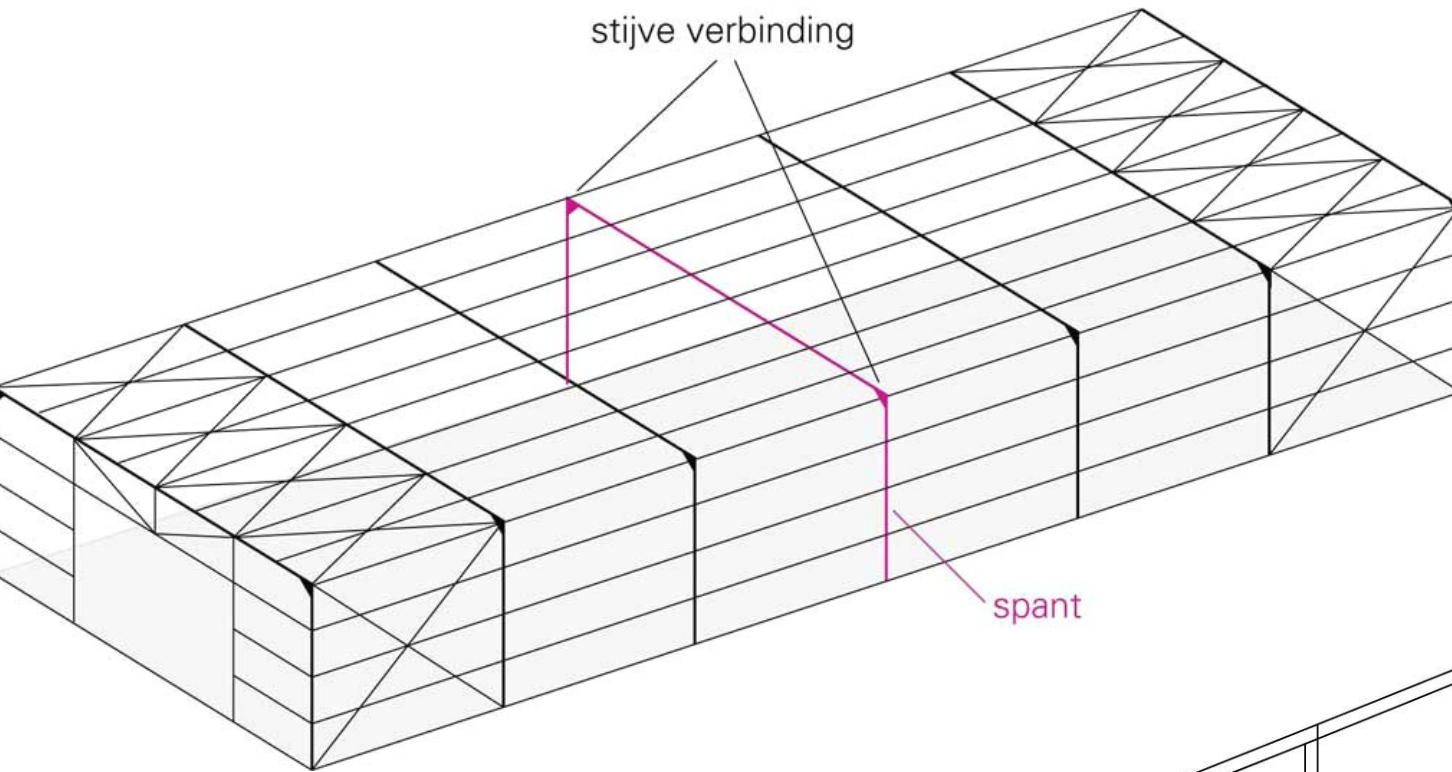
Horizontale belasting in de andere richting



Hoe werkt een vakwerklijger?



In het geval van stijve spanten:



Brandweerkazerne Houten



Kantoorgebouw De Bolder Schiedam.



Entree en lichtkoepel
metrostation Parkweg Schieda



Paviljoen Web van Noord-Holland Vijfhuizen



Bedrijfsgebouw Langerak Wielen Utrecht



Woningen Noordwester en Zuidwester Oost-Vlieland.



Villa Deventer



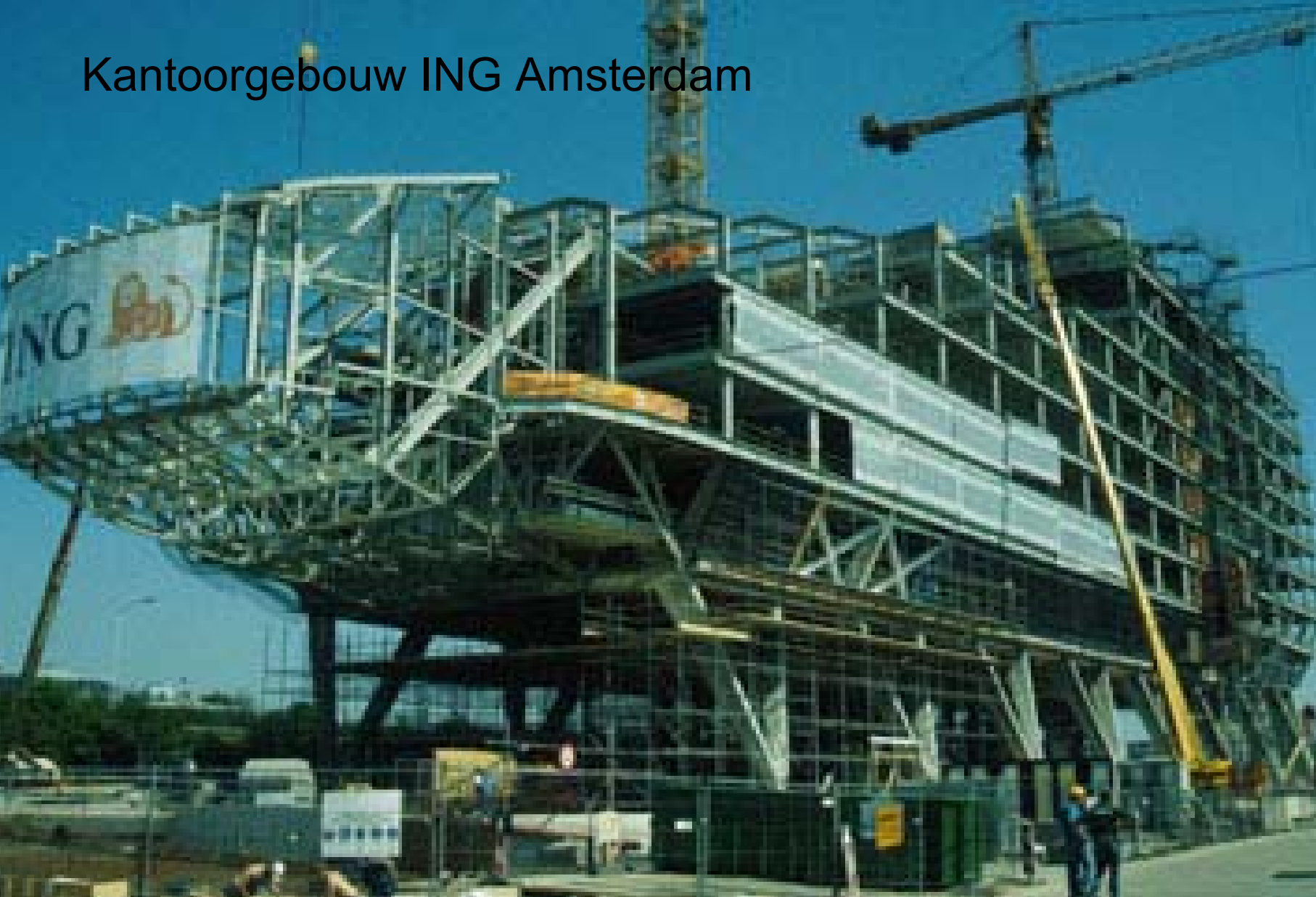
Serres woongebouw
Stadstuinen Rotterdam.



Gebouw de brug Rotterdam



Kantoorgebouw ING Amsterdam



Stadhuis Alphen aan den Rijn

