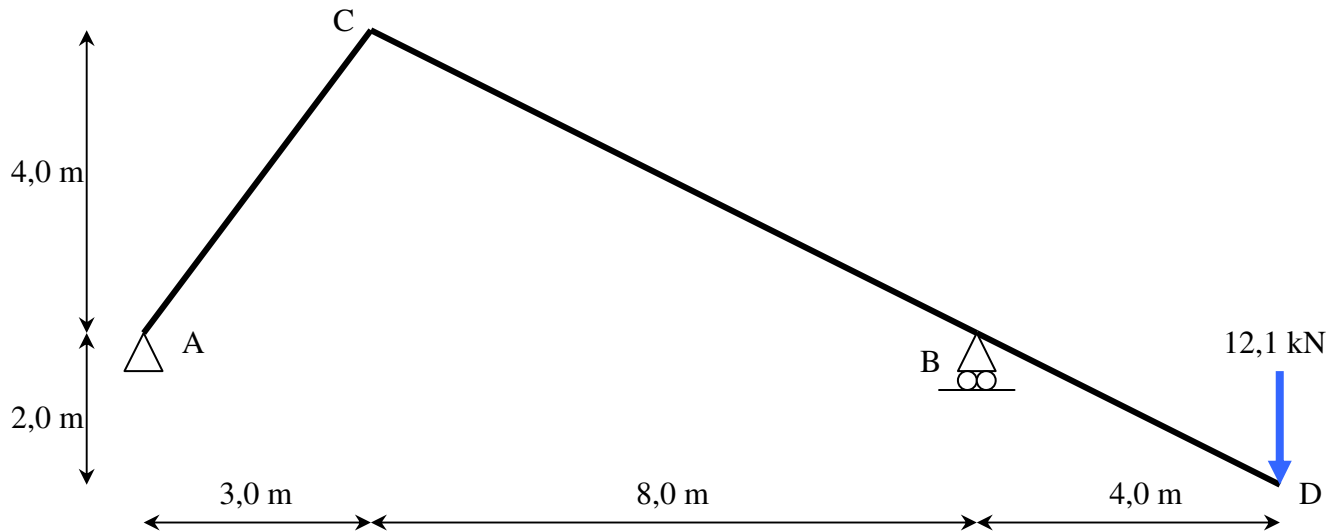


Spantconstructie

(40 min)

Hieronder is een spantconstructie weergegeven. Het spant is scharnierend opgelegd in A en op een horizontale rol opgelegd in B. De staafdelen AC en CBD zijn in C star met elkaar verbonden. Het spant wordt in D verticaal belast met een puntlast van 12,1 kN zoals in de tekening is aangegeven.



Vragen:

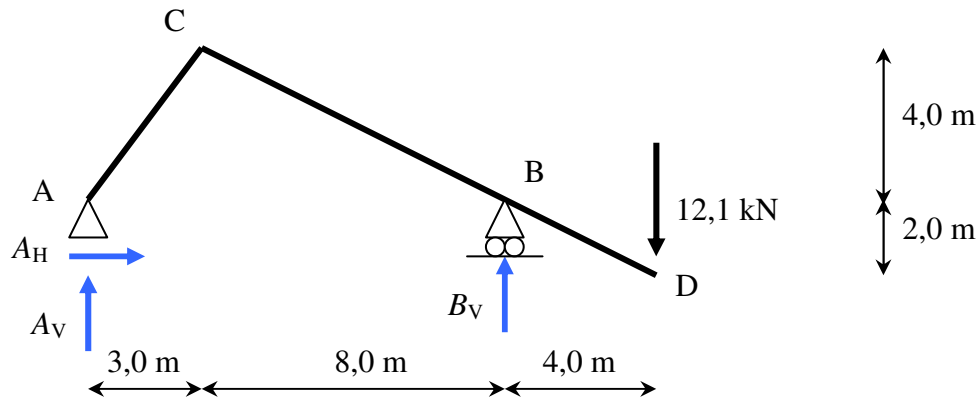
- Bereken de oplegreacties en geef de richtingen waarin zij in werkelijkheid werken aan en schrijf de waarden er bij.
- Teken voor de gehele constructie de momenten- en dwarskrachtenlijn, met de vervormingstekens. Schrijf de waarden er bij.
- Beschrijf hoe de normaalkracht voor de delen AC, CB en BD kan worden bepaald.
- Bepaal de normaalkracht in deel CB volgens de door u beschreven methode en geef aan of het om een trek- of drukkracht gaat.

Opmerking

In B is de constructie ondersteund door een rol. De staaf CBD wordt hier niet onderbroken maar loopt door.

Uitwerking

- a) De oplegreacties van het spant zijn te bepalen door eerst b.v. de som van de momenten van te bepalen om punt A. De enige onbekende is daarin de verticale oplegreactie in B. Uit het verticale evenwicht volgt de verticale oplegreactie in A. De horizontale oplegreactie in A is nul aangezien er geen horizontale belasting aanwezig is.



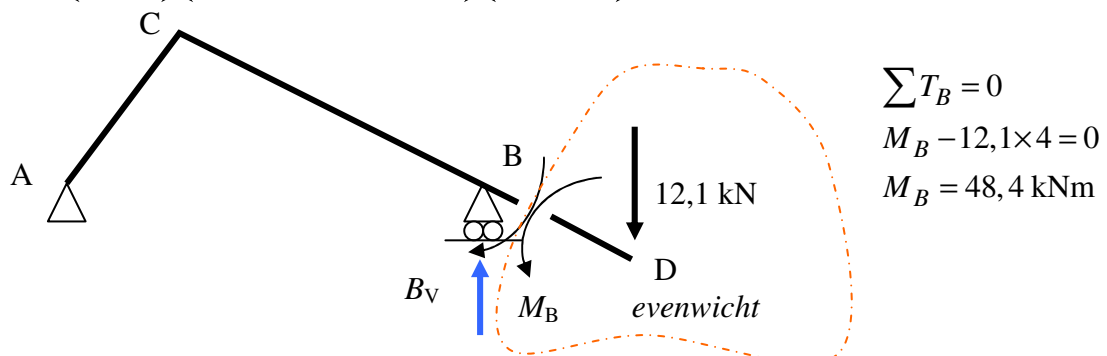
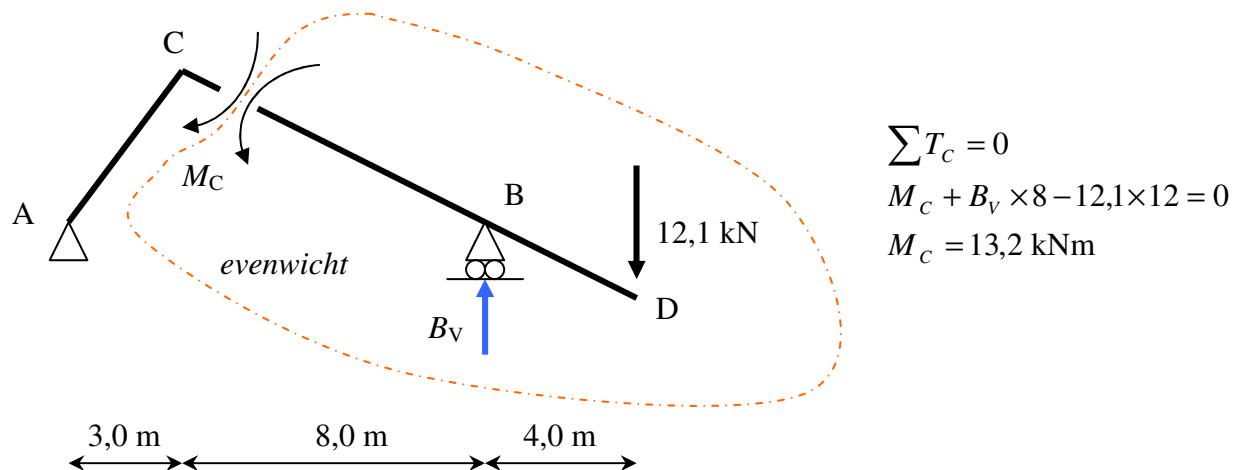
Uitwerken levert:

$$\sum T|_A = 0: B_V \times 11,0 - 12,1 \times 15 = 0 \Rightarrow B_V = 16,5 \text{ kN } (\uparrow)$$

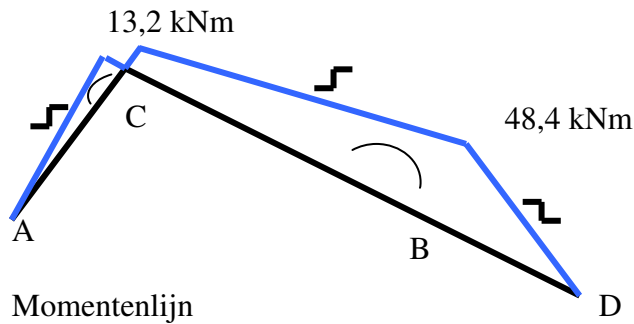
$$\sum F_V = 0: B_V + A_V - 12,1 = 0 \Rightarrow A_V = 4,4 \text{ kN } (\downarrow)$$

$$\sum F_H = 0: A_H = 0$$

De momentenlijn wordt loodrecht op de staafas getekend. Om deze lijn te tekenen is het handig om eerst in B en C het moment. Door t.p.v. B en C een snede te maken en het momentenevenwicht van het vrijgemaakte deel op te stellen kan snel worden ingezien hoe groot het moment is en welke richting het moment heeft.



b) De momentenlijn is hieronder getekend.



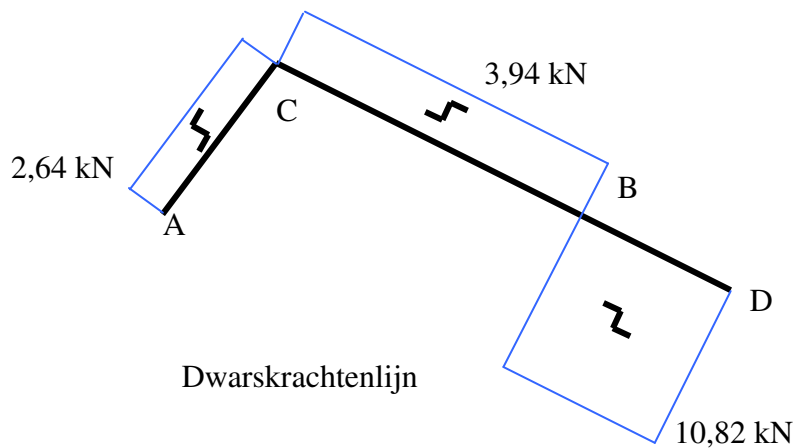
Hellingen t.o.v. staafas:

$$AC : \frac{13,2}{5} = 2,64 \text{ kN}$$

$$CB : \frac{48,4 - 13,2}{\sqrt{80}} = 3,94 \text{ kN}$$

$$DB : \frac{48,4}{\sqrt{20}} = 10,82 \text{ kN}$$

De helling van de M -lijn levert de V -lijn. Let er wel op dat de M -lijn loodrecht op de staafas is uitgezet en dat het dus gaat om de helling van de M -lijn t.o.v. de staafas !

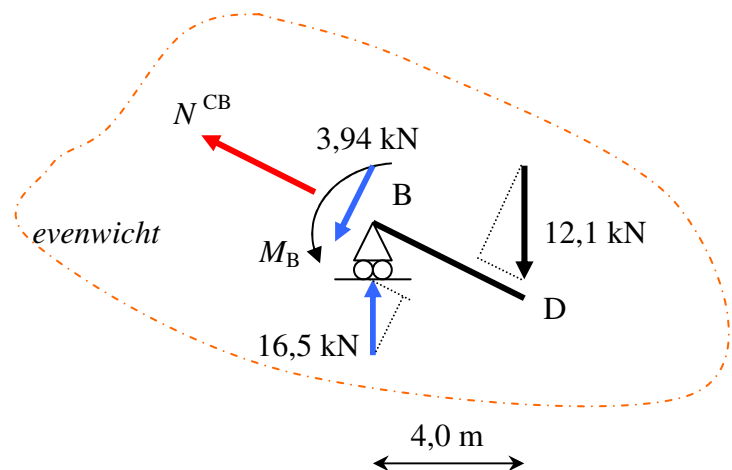


c) De normaalkracht kan bijvoorbeeld worden bepaald uit het knoopenevenwicht.

- deel AC knoopenevenwicht van A
- deel BC knoopenevenwicht van D
- deel CB knoopenevenwicht van B

Uiteraard mag ook gewerkt worden met een handige snede. Voor CB kan ook gewerkt worden met het hiernaast weergegeven vrij gemaakte deel.

Door het krachteenevenwicht in de richting van CB op te stellen kan de onbekende N^{CB} worden bepaald.



d) Ontbind de krachten in de richting CB:

$$-N^{CB} - \frac{1}{\sqrt{5}} \times 16,5 + \frac{1}{\sqrt{5}} \times 12,1 = 0 \Rightarrow N^{CB} = -1,97 \text{ kN}$$

Het betreft hier een *drukkracht*.