

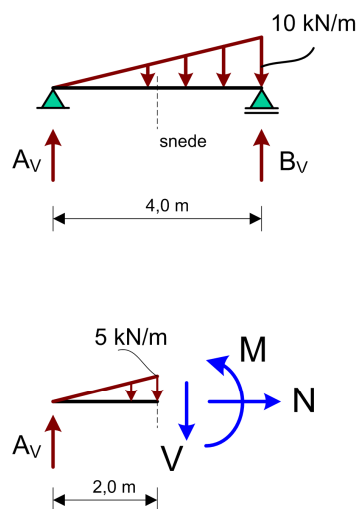
Bepaling van het moment in een snede bij een lineair verdeelde belasting

Voor het bepalen van de snedekrachten maken we gebruik van de standaard aanpak:

- maak een snede op de plek waar de snedekrachten worden gevraagd
- maak een deel van de constructie vrij (VLD = vrij lichaamsdiagram)
- teken alle onbekende snedekrachten en houd als een assenstelsel is gegeven de positieve afspraken hiervoor aan
- bepaal met de drie evenwichtsvergelijkingen de snedekrachten

Ook bij een iets meer complexe belasting is deze aanpak prima uitvoerbaar. Met behulp van een voorbeeld wordt dit toegelicht.

In de volgende figuur is een ligger getekend met een lineair verdeelde belasting. Deze belasting neemt toe van 0 in A tot 10 kN/m in B. Gevraagd wordt om het moment te bepalen halverwege de ligger.



Figuur 1 : Ligger met lineair verdeelde belasting

$$A_v \cdot 4 - \left(\frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4\right) \cdot \frac{1}{3} \cdot 4 = 0 \Leftrightarrow$$

$$A_v = \frac{20}{3} = 6,67 \text{ kN } \uparrow;$$

$$B_v = 20 - \frac{20}{3} = 13,33 \text{ kN } \uparrow$$

momentenevenwicht om de snede:

$$\frac{20}{3} \cdot 2 - \left(\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2\right) \cdot \frac{1}{3} \cdot 2 - M = 0$$

$$M = \frac{40}{3} - \frac{10}{3} = 10,0 \text{ kNm}$$

krachtenevenwicht t.o.v. de snede:

$$\frac{20}{3} - \left(\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2\right) - V = 0$$

$$V = \frac{20}{3} - 5 = 1,67 \text{ kN};$$

$$N = 0$$

De oplegreacties zijn snel te bepalen. Vervang de verdeelde belasting door een equivalent puntlast. Het buigend moment M volgt uit de vergelijking voor het momentenevenwicht van het vrijgemaakte linkerdeel t.o.v. de snede. Krachtenvenwicht van het vrijgemaakte lichaamsdeel levert vervolgens V en N . De uitwerking is in de figuur weergegeven.

Merk op:

- 1) Alleen de belasting op het vrijgemaakte deel moet worden genomen. In dit geval is daarom alleen de verdeelde belasting op het linkerdeel van de ligger overgenomen.
- 2) Halverwege de ligger is de grootte van de verdeelde belasting uiteraard 5,0 kN/m.
- 3) Op deze manier kan ook het verloop van de momentenlijn worden gevonden, neem dan een snede op x vanaf A:

$$\frac{20}{3} \cdot x - \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{10x}{4} \cdot x\right) \cdot \frac{1}{3} \cdot x - M(x) = 0 \Leftrightarrow$$

$$M(x) = -\frac{10}{24} x^3 + \frac{20}{3} x; \quad V = \frac{dM}{dx} = -\frac{20}{24} x^2 + \frac{20}{3}$$