

hoeveel gewicht kan een houten blok dragen? Is dat te berekenen? Bijvoorbeeld houten speelblokken uit een blokkendoos.



Ja, het gewicht dat een houten blok kan dragen is nauwkeurig te berekenen. Een standaard houten speelblokje van $3 \times 3 \times 3$ cm gemaakt van beukenhout kan in theorie een extreem hoog gewicht van ruim **4.500 kilogram (4,5 ton)** dragen voordat het bezwijkt onder pure neerwaartse druk.

Hieronder leest u hoe u dit zelf kunt berekenen en welke factoren hierbij een rol spelen.

De formule voor draagkracht

Om te berekenen hoeveel gewicht een blok kan dragen (vóórdat het verbrijzelt), gebruikt u de formule voor drukspanning:

Hierin is:

- σ (sigma) de **druksterkte** van het hout in Newton per vierkante millimeter (N/mm^2).
- F de **maximale kracht** in Newton (N).
- A het **oppervlak** van de bovenkant van het blok in vierkante millimeter (mm^2).

Omgevormd naar de maximale kracht (F) wordt de formule:

Stappenplan voor de berekening

1. Bepaal het oppervlak (A)

Neem als voorbeeld een kubusvormig speelblokje van 30 mm bij 30 mm.

2. Zoek de druksterkte van het hout op (σ)

Speelblokken worden meestal gemaakt van **beukenhout**. Beukenhout heeft een gemiddelde druksterkte (evenwijdig aan de houtvezel) van ongeveer 50 N/mm^2 .

3. Bereken de maximale kracht (F)

Vermenigvuldig het oppervlak met de druksterkte:

4. Reken om naar gewicht (kilogram)

Om van Newton naar kilogram te gaan, delen we door de zwaartekrachtversnelling ($g \approx 9,81 \text{ m/s}^2$):

Waarom stort een echte blokkentoren dan toch sneller in?

Hoewel het hout zelf gigantisch sterk is, stort een constructie van speelblokken in de praktijk bij een veel lager gewicht in door drie cruciale factoren:

- **Knikken en instabiliteit:** Als u blokken op elkaar stapelt, is de toren nooit perfect recht. Zodra de stapel een klein beetje uit het lood staat, ontstaat er een zijwaartse kracht waardoor de toren omvalt lang voordat het hout bezwijkt.
- **Richting van de houtvezel:** Hout is anisotroop. Dit betekent dat de sterkte afhangt van de richting. De berekening hierboven geldt *evenwijdig* aan de vezel (met de draad mee). Drukt u *haaks* op de vezel (dwars op de draad), dan is de sterkte vaak wel 3 tot 5 keer lager.
- **Veiligheidsfactoren:** In de bouw (bijvoorbeeld bij houten steunbalken) rekenen ingenieurs met strenge veiligheidsmarges. De theoretische sterkte wordt dan door 4 tot 6 gedeeld om te garanderen dat het hout nooit bezwijkt onder wisselende omstandigheden (zoals vocht of weeffouten in het hout).

Conclusie

Het pure materiaal van een klein beukenhouten speelblokje kan dus ruim **4,5 ton** dragen. In de praktijk faalt een constructie van speelblokken echter niet door het bezwijken van het hout, maar door het **verliezen van het evenwicht**.

Wilt u de draagkracht berekenen van een **specifiek houten blok** dat u thuis heeft liggen? Geef mij dan de **afmetingen** (lengte, breedte, hoogte) en indien bekend de **houtsoort**, dan reken ik het exact voor u uit.