

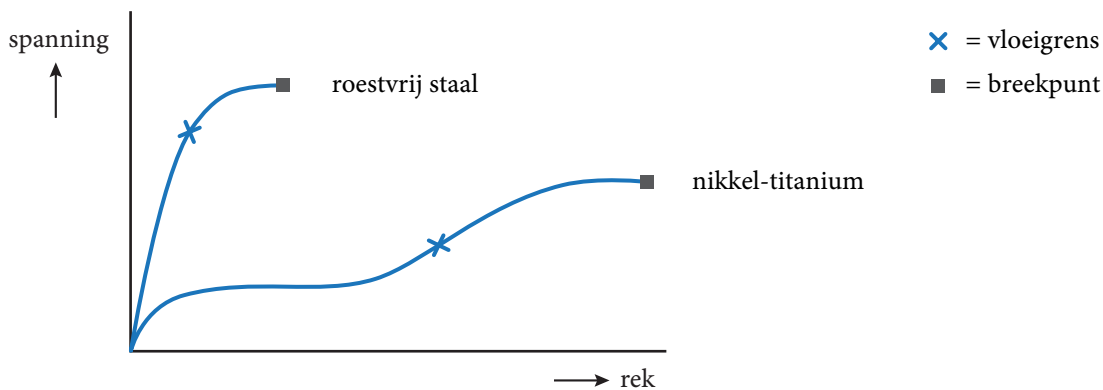
SLOTJESBEUGEL

Staan je tanden scheef of te ver naar voren? Een behandeling met een beugel kan er dan voor zorgen dat je tanden weer recht komen te staan.

Vaak wordt gebruikgemaakt van een *slotjesbeugel*. Zie de foto. Deze beugel bestaat uit metalen slotjes die op je tanden en kiezen gelijmd zijn. De slotjes zijn met elkaar verbonden door een metalen draad. Door kracht uit te oefenen met de draad worden je tanden en kiezen de goede kant op geduwd.



De metalen draden kunnen gemaakt zijn van roestvrij staal of van nikkel-titanium. Hieronder is van beide materialen het spanning-rekdiagram weergegeven. De breekpunten zijn hierbij aangegeven met een grijs blokje.



In het diagram is met een kruisje de zogenoemde *vloeigrens* aangegeven. Deze grens is de overgang van een elastische vervorming naar een plastische vervorming.

- a. Leg uit wat het verschil is tussen een elastische vervorming en een plastische vervorming.

Welk materiaal draad een orthodontist gebruikt, is afhankelijk van de kracht die nodig is om de tanden recht te zetten en de mate waarin de tanden scheef staan.

- b. Leg aan de hand van het spanning-rekdiagram uit welk materiaal een orthodontist het beste kan gebruiken voor tanden waarbij veel kracht nodig is om deze recht te zetten.

In een slotjesbeugel staat op een nikkel-titaniumdraad een spanning van 18 N. De elasticiteitsmodulus van nikkel-titanium is $7,7 \cdot 10^{10}$ Pa. De lengte van de draad is 8,0 cm. De doorsnede van de draad is $7,2 \cdot 10^{-8}$ m².

- c. Bereken hoeveel mm de draad wordt uitgerekt.