

## Hoofstuk 9

# Tegnologie 4

## Strukture, vorms en versterking

As jy rondom jou kyk, sal jy 'n groot verskeidenheid voorwerpe sien wat vir ons nuttig is omdat hulle sterk genoeg is om oor en oor te gebruik. Waarom is hulle so sterk? Dikwels maak die voorwerp se vorm of die manier waarop dit aanmekaargesit is, dit so sterk.

Die alwyse Skepper het baie dinge in die natuur so sterk gemaak, en ons kan baie uit die natuur leer oor strukture en vorms. Dink maar aan jou liggaam as voorbeeld. Ons hoef maar net te dink aan die woeste speletjies wat seuns pouse speel om te besef hoe sterk die Here 'n mens se liggaam gemaak het.

### Soort strukture

Ons het reeds in Gr 4 geleer van twee basiese soorte strukture: Raamstrukture en dopstrukture.

'n Raamstruktuur bestaan uit 'n sterk raamwerk, wat soms met iets bedek word. Dink maar aan ons liggaam waar ons beendere of geraamte die raamwerk van ons liggaam vorm. Dit gee vorm aan ons liggaam, en beskerm die sagter organe soos die hart en longe. 'n Raamstruktuur kan ook iets ondersteun. So bestaan 'n stoel hoofsaaklik uit 'n raamwerk, en kan 'n mens se liggaam ondersteun. 'n Brug is ook 'n raamstruktuur en dit ondersteun die motors wat daaroor ry.

'n Dopstruktuur vorm 'n dop of omhulsel rondom iets. Dit dien gewoonlik as beskerming. 'n Huis is 'n dopstruktuur wat die mense binne-in beskerm. 'n Skilpad se dop beskerm sy sagte liggaam binne-in. 'n Mens se skedel beskerm die sensitiewe brein binne-in.

### Wat maak raamstrukture sterk?

Moderne ingenieurs kan vandag baie sterk raamwerke vir mensgemaakte strukture soos brue en geboue maak. Dink maar aan die wolkekrabbers in groot stede. 'n Wolkekrabber se raamwerk moet sterk genoeg wees om sy eie gewig te dra. Dit moet storms, winde en selfs aardbewings trotseer. Van die dinge wat help om raamwerke sterk te maak, is die volgende:

### Pilare

Pilare kan baie swaar vragte ondersteun. Ons lees ook in die Bybel hoe Dagon se tempel inmekaargetuimel het toe Simson twee van die pilare waarop die boonste verdieping gerus het, omgetrek het.





In die natuur dien die stingels van plante as pilare. 'n Boomstam is ook 'n natuurlike pilaar. 'n Mens kry reuse groot bome. Die grootste bome is in Kalifornië. Van hulle is meer as 50 meter hoog en kan tot ses meter in omtrek wees.

### Balke

Balke kan van hout of metaal gemaak word en word gebruik in dakke en vloere. Dwarsbalkies word ook in lere gebruik.



### Stutte

Stutte is balke wat skuins geplaas word om iets regop te hou. Dit help ook om 'n struktuur te versterk. In 'n sambreel kan 'n mens ook sien hoe stutte werk. As die sambreel oopgemaak word, is daar stutte wat die raamwerk van die sambreel ondersteun.

Wanneer stutte in 'n raamwerk gebruik word, word dikwels driehoek gevorm. 'n Mens noem dit triangulering. 'n Driehoek is 'n baie sterk vorm. 'n Mens kry ook soms dopstrukture wat driehoekig is: Die piramides van Egipte staan al eeue lank.

### Kabels

Sommige brue hang aan kabels. Sulke brue word gebou waar 'n groot rivier of diep afgrond oorgesteek moet word, en waar dit dus onmoontlik of baie moeilik is om pilare te bou.

Eers word twee torings gebou, en twee baie sterk kabels word daaraan gehang sodat dit 'n kurwe vorm. Van hierdie kabels af hang daar dan nog kabels waaraan die brug hang. Die gewig van die brug laat die kabels styf span.

### Speke

Sirkelvormige raamwerke word sterk gehou met speke. In die natuur kry ons die voorbeeld van spinnerakke. Wiele en sambrele word ook sterk gehou deur speke.



### 'n Boog

'n Boog is 'n sterk struktuur wat baie gewig kan dra, en dit word dikwels in 'n brug of 'n gebou gebruik. In die natuur sien ons ook soms 'n natuurlike boog, waar die sagter dele van 'n rots deur wind en reën verweer is, en die sterker dele bly staan het.

### Wat maak dopstrukture sterk?

'n Dopstruktuur het nie 'n raamwerk nie, maar die vorm van 'n dopstruktuur maak dit sterk.

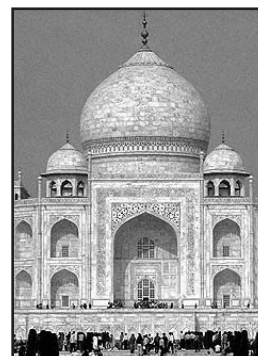
## 'n Sfeer

'n Sfeer is 'n baie sterk vorm. Omdat dit oral rond is, het dit geen swak plekke nie. In ons liggame is daar ook sferes. Die bene in ons gewrigte moet kan draai en baie sterk wees, en daarom is hulle rond.



## 'n Kegel

In die natuur het ons goeie voorbeelde van sterk kegelvorms. Roofdiere het baie sterk kegelvormige kloue of tande. 'n Rondawel se grasdak word bo bymekaar gehou en versterk met 'n kegelvormige nok.



## 'n Koepel

'n Koepelvorm is nog 'n baie sterk vorm. Dit is waarom werkers koepelvormige veiligheidshoede dra wanneer hulle op gevaarlike plekke werk. Beroemde tempels in die wêreld het koepelvormige dakke. In die natuur het 'n skilpad 'n koepelvormige dop.

## Seskantige hokkies

Dopstrukture wat vir verpakking gebruik word, moet sterk wees en styf teen mekaar kan inpas. In die natuur het die bye dit vervolmaak met die seskantige washokkies van die heuningkoek. Die mens het hierdie natuurvoorbeeld nageboots met die kartonne wat vir die verpakking van eiers gebruik word.



## Reghoekige blokke

Baie mensgemaakte dopstrukture bestaan uit mure met 'n dak. Die mure word met reghoekige bakstene gebou, wat die struktuur baie sterk maak. Die Groot Muur van China is met reghoekige stene gebou, en dit staan al drieduisend jaar lank.

Ewe groot reghoekige houers is maklik om te vervoer. Dit is waarom dinge gewoonlik in kratte gepak word voordat dit vervoer word.

## Riffels

In die natuur sien ons dikwels riffels wat help om dinge te versterk. Sommige kaktusse wat hoog groei is geriffeld. Daarsonder sou hulle vlesige stamme makliker omval. Baie skulpe het riffels. Dit maak hulle sterker en beskerm hulle teen die woeste branders.



'n Blikkie kan maklik met die hand inmekaar gedruk word, maar as die blikkie geriffel is, is dit baie sterker.