



### 22.1.12 Hefboom: vergroot je kracht

Heron van Alexandrië (ca. AD 10-75) beschreef in zijn werk 'Mechanica' reeds vijf mechanismen die 'een lading in beweging kunnen brengen': hendel, (anker)lier, katrol, wig en schroef.



Figuur 1 Hefbomen

Een hefboom is een mechanisme waarmee een kleine kracht door een grote beweging wordt omgezet in een kleine beweging die een grote last verplaatst. Meestal heeft het een wip-vorm: schuif onder de last een stang, plaats daaronder een steun- of scharnierpunt, en lift de last door aan het andere eind op de stang te drukken. Als de uitgeoefende kracht op de machtsarm  kleiner wordt, moet die afstand tot het draaipunt groter worden (en omgekeerd). De katrol werkt volgens hetzelfde principe.

Er zijn drie soorten hefboomen  naargelang de volgorde van Last, Draaipunt en Macht:

(L-D-M) het draaipunt ligt tussen last en macht (schaar, tang, wip, spade of koevoet)

(D-L-M) de last ligt tussen het draaipunt en de kracht (kruiwagen, (knoflook)pers, blaasbalg of notenkraak)

(D-M-L) de kracht wordt tussen het draaipunt en de last uitgeoefend (een pincet, nagelknipper of onze onderkaak)

De machtsverhouding wordt in volgende formules weergegeven:

lastarm x Last = machtsarm x Macht; of ook

(kracht x arm) links = (kracht x arm) rechts.

Een eenvoudige en opmerkelijke toepassing maakt het mogelijk zeer zware massieve volumes te verplaatsen door de last zelf op haar eigen, wisselend steunpunt als hefboom te gebruiken. De Moai (gigantische, beeldhouwde monolieten op Paaseiland) zouden zo verplaatst zijn. (👉 Zie ook Einde beschaving / Ontbossing). Het filmpje toont aan dat de inwoners uiteindelijk nog gelijk krijgen, als ze stellen dat de beelden naar hun plaats wandelden.

[http://www.youtube.com/watch?v=YpNuh-J5IgE&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=YpNuh-J5IgE&feature=player_embedded)

♪ *Chocolade: de lade waar de choco staat.*



*Figuur 2 Mallejan, boomzeel*

Een **mallejan** 📖 is een vervoermiddel dat vroeger in de bosbouw werd gebruikt om boomstammen e.d. te vervoeren. Ze werden bij de gemeentetram te Amsterdam gebruikt voor transport van spoorstaven. In Vlaanderen wordt dit ook boomezel 📖 of oeuts genoemd. De wielen kunnen meer dan 2m hoog zijn.

Een mallejan bestaat uit een as met vaak bovenmaats grote wielen.

De as is liefst ook nog in het midden sterk omhoog gebogen. Haaks hierop staat een lange dissel. Door de dissel omhoog te steken komt de gebogen as naar de grond. Zo kan je er een zware last (boomstam) aan

vastmaken. Met een touw trek je dan de dissel die als hefboom werkt naar beneden. De last hangt dan onder de as vast. De last kan dan aan de dissel vastgemaakt of (door paarden) gesleept worden. (Of je kan de andere kant ook aan een mallejan vastmaken.) Ik heb ook al gezien dat er een kettinglus rond boomstam en strijkbalk gelegd wordt waar dan een dikke tak wordt doorgestoken. Door daarmee te draaien kan je -zoals met een stokje tussen het verband van een spalk- de ketting aanspannen zodat de boom tegen de strijkbalk hangt.

*♫ Waar je geld aan uit geeft, daar geef je je stem aan.*