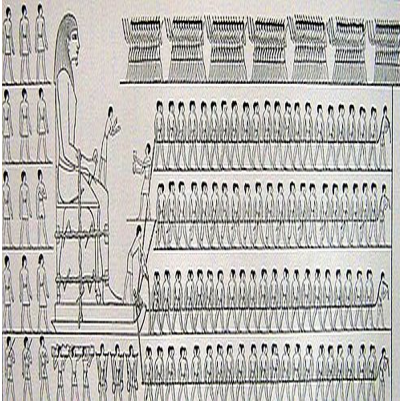




Hoe werden piramides gebouwd? 2/2

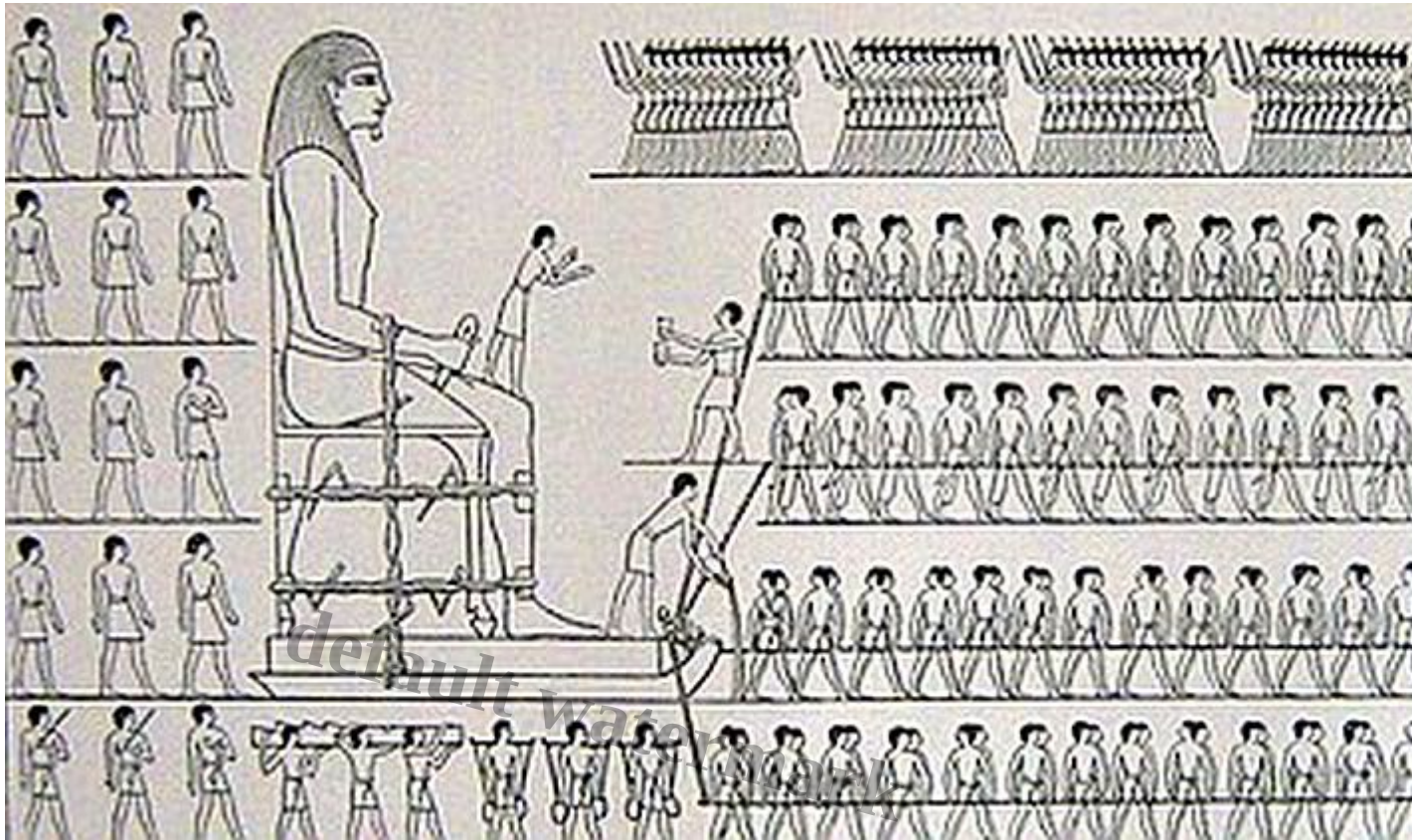
Beschrijving

Sceptici vragen zich vaak af: *“Hoe manoeuvreerden de oude Egyptenaren zulke kolossale stenen?”* Maar die oude Egyptenaren hadden hun methoden heel duidelijk voor ons geïllustreerd.

Een schildering in de tombe van *Djehutihotep*, een eminente Egyptische gouverneur uit het Middenrijk, is inderdaad een opmerkelijk artefact dat een essentieel aspect van de oude techniek en arbeid illustreert.

De *“kolos op een slee”*

De versiering in de tombe stelt het transport voor van een kolossaal standbeeld van *Djehutihotep*. Het is/was een beeld dat bijna 6,8 meter hoog was en door 172 arbeiders werd vervoerd met behulp van touwen en een glijbaan. De benodigde inspanning wordt vergemakkelijkt door water voor de slee op de glijbaan te gieten. Helaas zijn er nooit sporen van dit gevaarte van 58 ton gevonden. De afbeelding van de kolos zelf werd in 1890 onherstelbaar vernield en vernietigd, en alle bestaande tekeningen zijn gebaseerd op een enkele foto die het jaar daarvoor door een zekere *majoor Brown* werd genomen.



Cruciaal inzicht

De specifieke scène, waarvan lang werd aangenomen dat deze ceremonieel of ritueel was vanwege de aanwezigheid van water, zou in feite een praktische methode kunnen zijn om wrijving te verminderen. Volgens recente interpretaties zou het water dat op het zand werd gegoten een functioneel doel hebben gediend, namelijk het bevochtigen van het zand om de doorgang van de slee gemakkelijker te maken. Door het zand nat te maken hadden de arbeiders met minder kracht de slee kunnen trekken. Met dit cruciale inzicht kunnen we misschien begrijpen hoe de Egyptenaren hun ontzagwekkende monumenten bouwden met de technologie die ze destijds ter beschikking hadden.

Nieuw perspectief

De herinterpretatie van de rol van het water van een symbolisch naar een praktisch element is een belangrijke stap. Het onderstreept het belang van het herzien en opnieuw ter discussie stellen van gevestigde inzichten in oude praktijken. Dit kan met nieuwe perspectieven en het toepassen van moderne wetenschappelijke analyses op archeologische vondsten.

Zand en water onder druk

Wat gebeurt er eigenlijk als een mix van zand en water onder hoge druk (zware kolos) komt? Ik vroeg het aan ChatGPT. Dit was het (vertaalde) antwoord:

Wanneer een mengsel van zand en water onder hoge druk komt te staan, kunnen er, afhankelijk van de specifieke omstandigheden en de samenstelling van het mengsel, verschillende dingen gebeuren:

- **Verdichting:** Hoge druk kan ervoor zorgen dat de zanddeeltjes dichter bij elkaar komen, wat leidt tot verdichting van het mengsel. Dit kan resulteren in een afname van het volume en een toename van de dichtheid van het mengsel.
- **Waterretentie:** De druk kan water in de ruimtes tussen de zanddeeltjes dwingen, waardoor het watergehalte toeneemt en het mengsel mogelijk verzadigd raakt. Dit kan het gedrag van het mengsel beïnvloeden, vooral de vloeieigenschappen en de permeabiliteit.
- **Vorming van sedimentair gesteente:** Gedurende lange perioden en onder aanhoudende druk kunnen zand- en waterlagen lithificatie¹ ondergaan, een proces waarbij sediment wordt verdicht en aan elkaar wordt gecementeerd om sedimentair gesteente zoals zandsteen te vormen. Hoge druk speelt in dit proces een cruciale rol door water en lucht uit het sediment te persen en de binding van deeltjes te bevorderen.
- **Hydrofracturering:** In sommige gevallen kan hoge druk op een mengsel van zand en water leiden tot hydrofracturering, waarbij de druk breuken of scheuren veroorzaakt in het omringende gesteente of sediment. Dit kan van belang zijn bij geologische processen zoals de winning van aardgas of olie uit ondergrondse reservoirs door middel van hydraulische breuktechnieken.

Over het geheel genomen is het gedrag van een mengsel van zand en water onder hoge druk complex en kan het een combinatie van fysische en chemische processen met zich meebrengen, afhankelijk van de specifieke omstandigheden en de geologische context.

¹ **Lithificatie** (Grieks λίθος, *lithos* = rots, steen) is het proces waarmee een ongeconsolideerd sediment verandert in een vast gesteente. Lithificatie is een onderdeel van diagenese en bestaat uit natuurlijke processen cementatie en mogelijk compactie, metasomatisme en uitloging. Fysisch gezien zorgt lithificatie ervoor dat de porositeit van het gesteente verdwijnt door compactie en cementatie. Het neerslaan van cement lijmt als het ware de klasten in het gesteente aan elkaar, waarbij de poriën langzaam opgevuld raken. Compactie (het toenemen van de dichtheid van het gesteente) kan plaatsvinden doordat de klasten dichter tegen elkaar aan gaan zitten of door drukoplossing.

Datum aangemaakt

2024/04/28