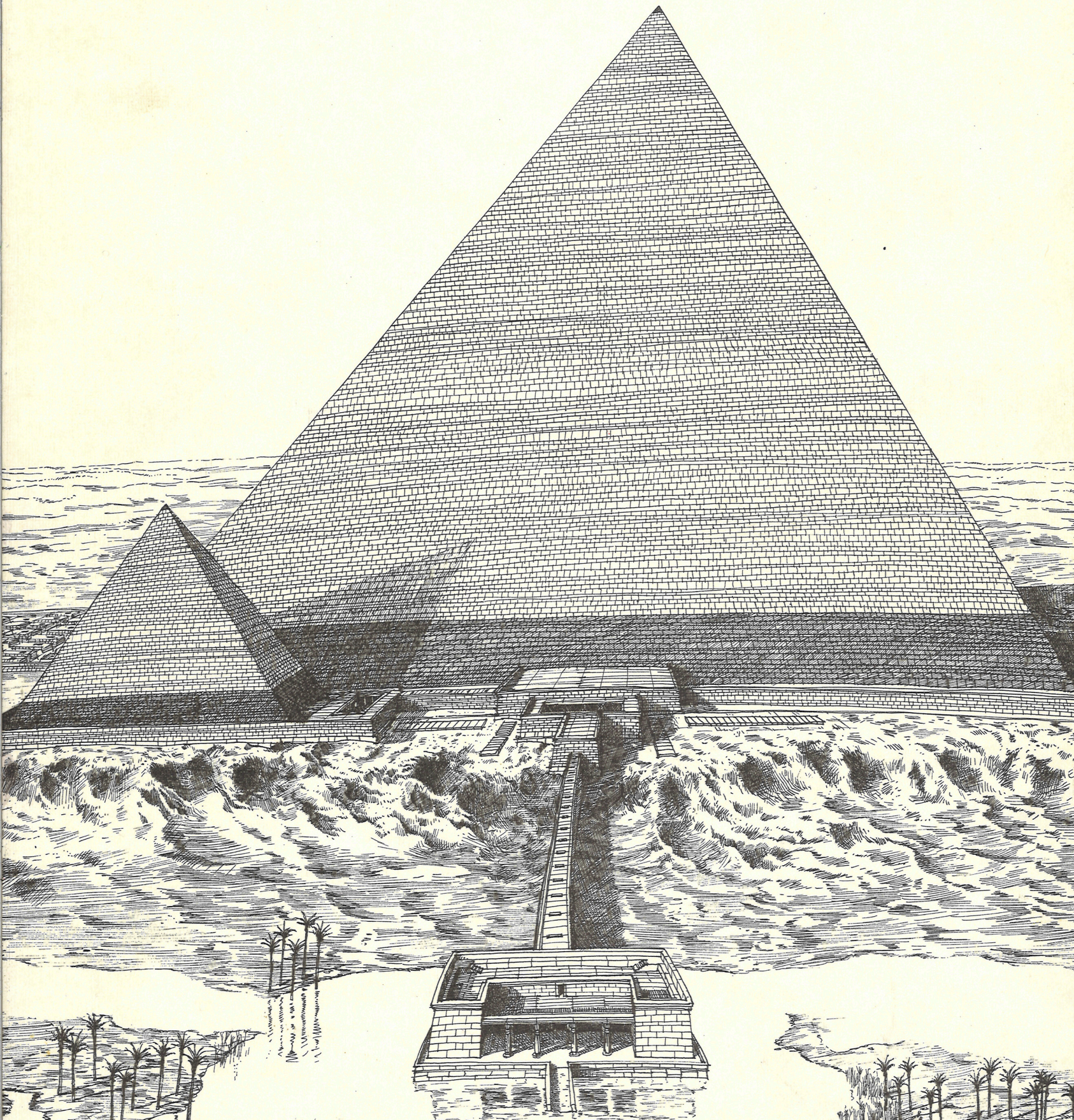
DE PIRAMIDE

Het verhaal van de bouw

David Macaulay



DE PIRAMIDE

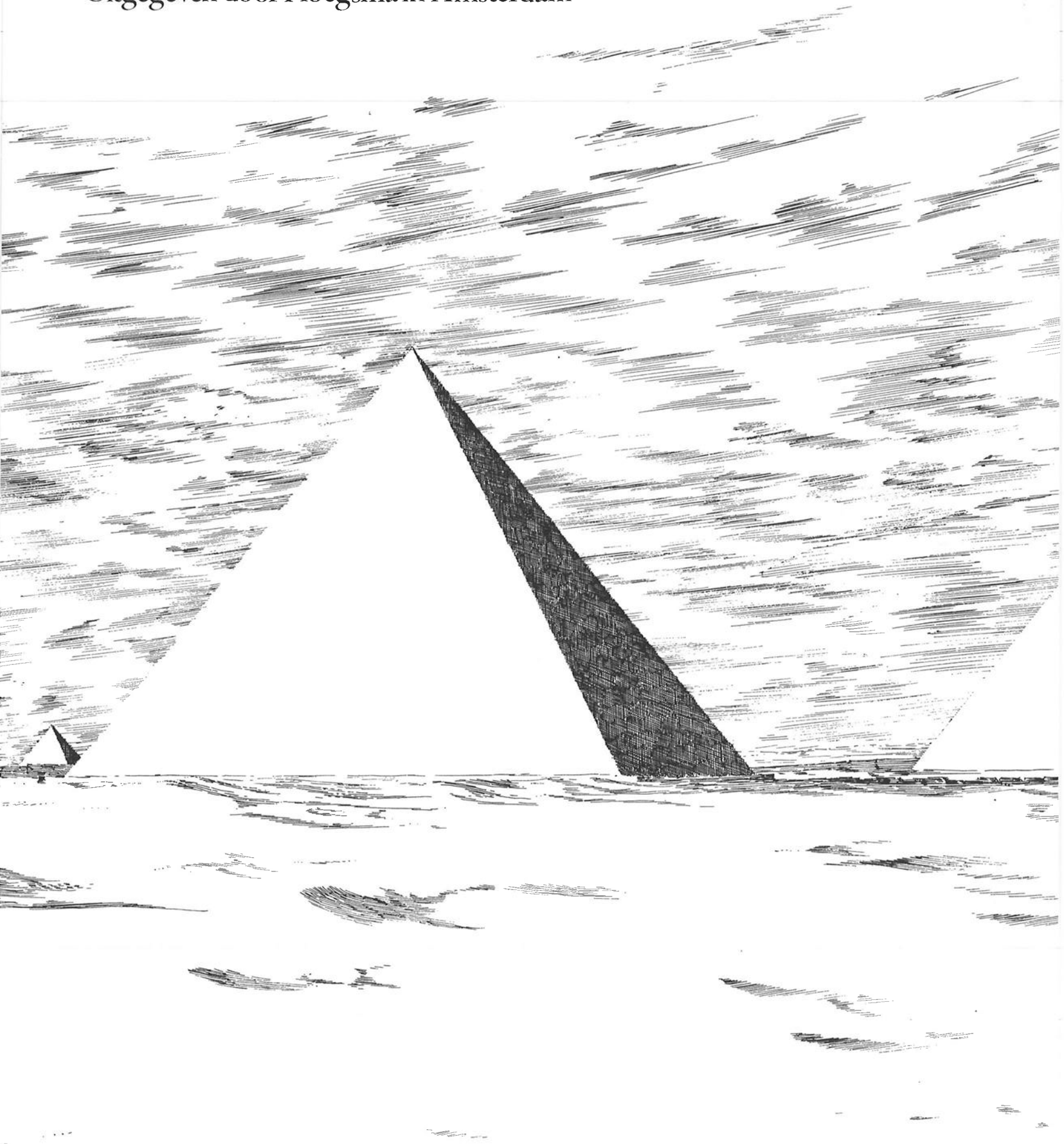
is een volmaakt bouwwerk, door mensenhanden vervaardigd tot eeuwige nagedachtenis van een groot koning. Door de eeuwen heen hebben de piramiden, statig oprijzend uit de woestijn, een diepe indruk gemaakt. Ze zijn omsluierd met geheimen: hoe werden ze gebouwd, welke ideeën over leven en dood lagen eraan ten grondslag, welke schatten verborgen zij? Veel hiervan is door de wetenschap ontrafeld, maar de grootsheid van de piramiden is gebleven, als getuigenis van de oude Egyptische beschaving. Door hun geweldige afmetingen en de visie en inspanning die nodig waren om ze te bouwen behoren ze nog steeds tot de grootste monumenten van alle tijden.

Als in een reportage wordt in dit boek stap voor stap getoond hoe de Egyptenaren te werk gingen bij de bouw van een piramide, die buiten dit boek nooit heeft bestaan. In nauwkeurig uitgewerkte tekeningen worden de geheimen van de vele jaren durende bouw blootgelegd, van het geven van de opdracht door de koning tot de afsluiting van de grafkamer. Het verhaal vertelt over de filosofie van leven en dood die de oude Egyptenaren ertoe bracht deze onvergankelijke getuigenissen van hun beschaving te bouwen; hoe zij het voor elkaar kregen de enorme hoeveelheid steenblokken uit te houwen en naar het bouwterrein te vervoeren; hoe deze daar stuk voor stuk hun plaats kregen, totdat vele jaren later de topsteen werd geplaatst; hoe de omringende tempels tot stand kwamen; hoe tenslotte de piramide de behuizing werd van het dode lichaam van de koning en zijn eeuwig levende geest.

Tekenaar-schrijver David Macaulay, die eerder grote bekendheid kreeg door zijn boeken 'De kathedraal' en 'De stad', deed naspeuringen in bibliotheken, bestudeerde de piramiden ter plaatse en bezocht tal van musea.

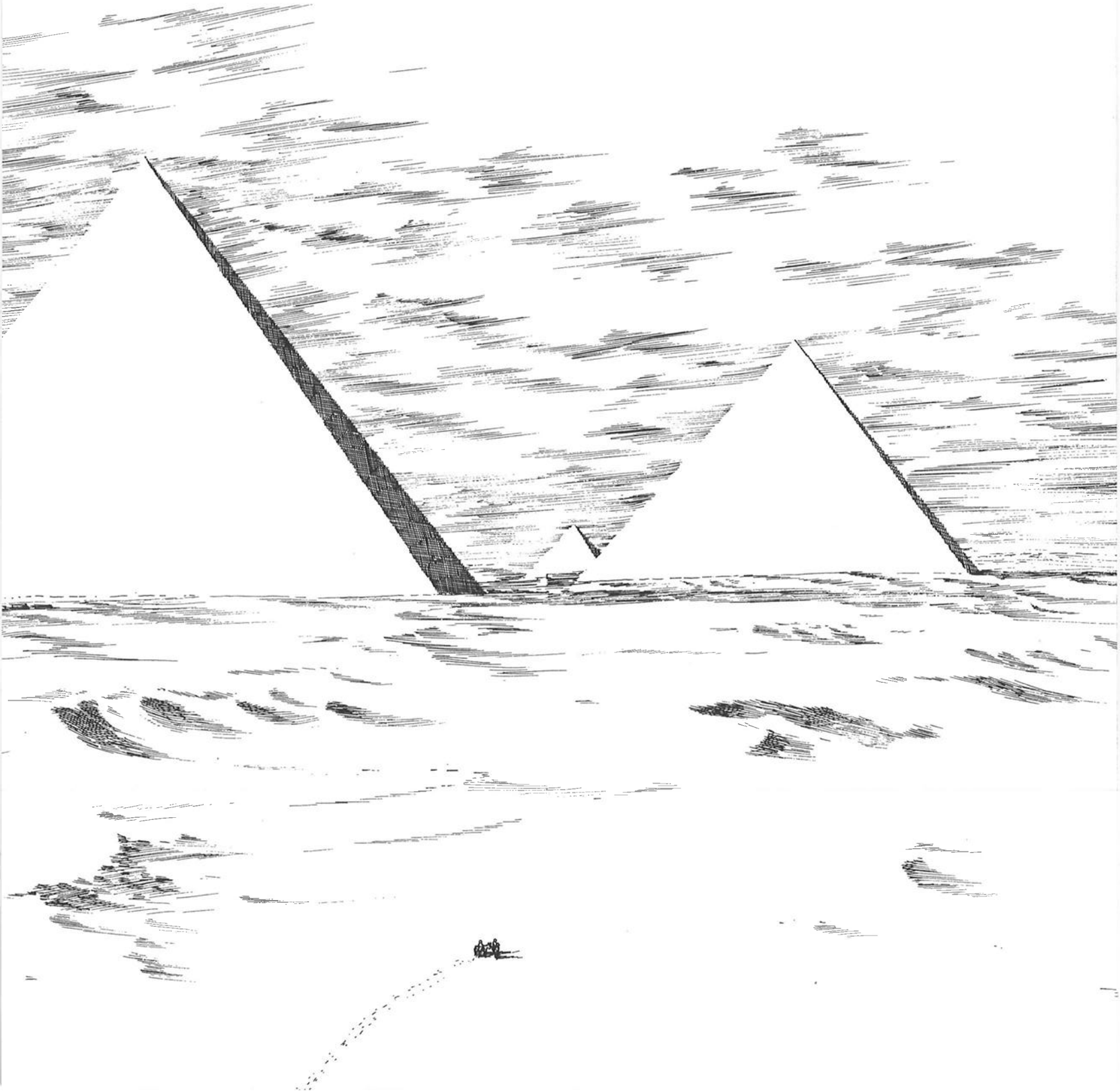
De vertaling en bewerking van het boek is van bouwhistoricus H. Janse, wiens grote deskundigheid in de beide andere boeken reeds overtuigend is gebleken.

Tekeningen en tekst David Macaulay
Vertaald en bewerkt door H. Janse
Uitgegeven door Ploegsma in Amsterdam



DE PIRAMIDE

Het verhaal van de bouw



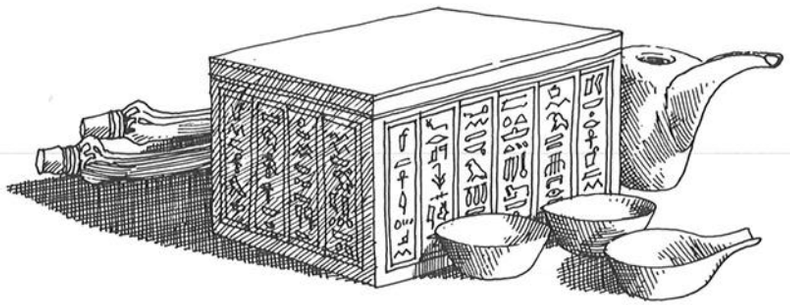
Voor mijn ouders,
met bijzondere dank aan Janice, zonder wie dit boek nooit was voltooid, en aan Ed Brovarski, assistent-conservator van de Egyptische afdeling van het Museum of Fine Arts te Boston, voor zijn bereidwillige hulp en zijn aanmoediging.

In dezelfde uitvoering verschenen:
De kathedraal
De stad
Het kasteel
Ondergronds

ISBN 90 216 0178 8

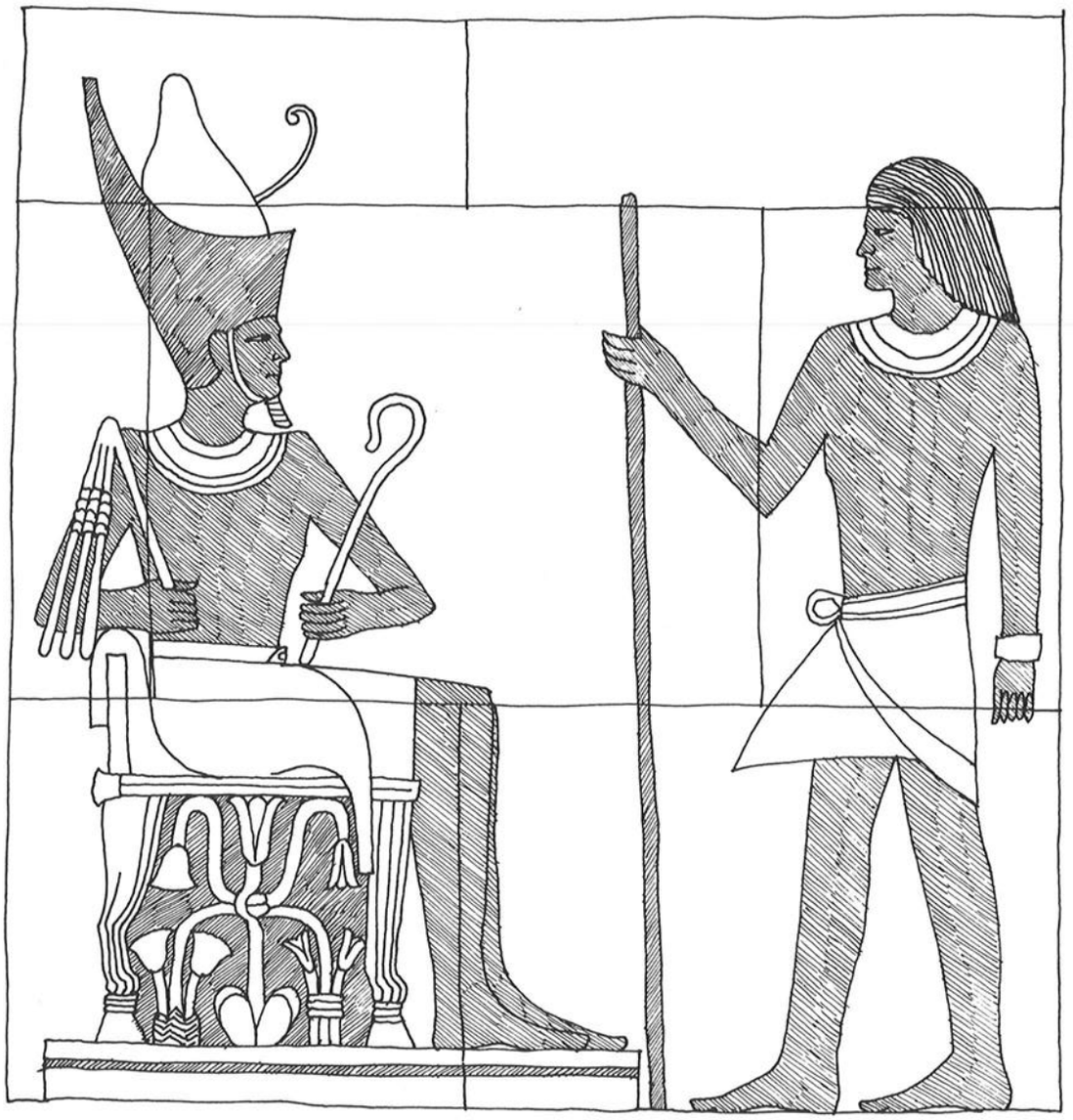
Derde druk 1979
Oorspronkelijke titel: 'Pyramid'
Copyright © 1975 by David Macaulay
Copyright Nederlandse uitgave: Ploegsma, Amsterdam
Voor België: C. de Vries-Brouwers PVBA, Antwerpen

De uitgever is het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden erkentelijk voor de deskundige hulp bij de totstandkoming van de Nederlandse uitgave van dit boek.



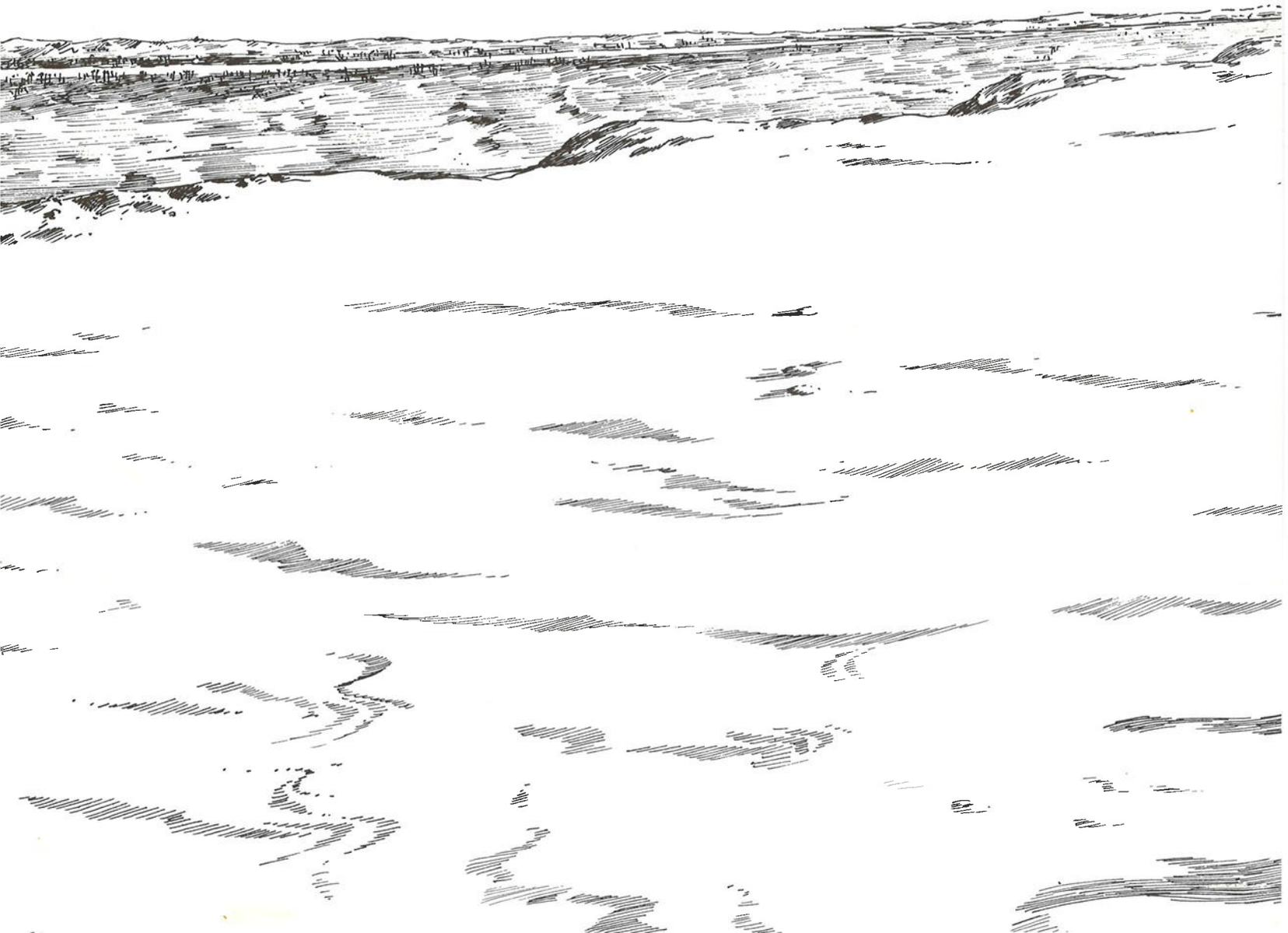
Het leven in het oude Egypte was tamelijk eenvoudig. De meeste mensen waren boeren. Acht of negen maanden van het jaar zorgden ze voor hun kleine akkers langs de Nijl, waar ze tarwe, fruit en groenten teelden. Anderen hielden rundvee, schapen en geiten. Ze probeerden in hun eigen onderhoud te voorzien, hun belastingen te betalen en voldoende voedsel op te slaan om de jaarlijkse overstroming van de Nijl te kunnen doorstaan. Dat was de periode van juli tot november, als de rivier tengevolge van hevige regenval in Ethiopië steeg en het meeste bouwland overspoelde.
Het water trok zich aan het einde van het seizoen terug en liet een nieuwe laag rijke en vruchtbare klei achter. Het hele leven in Egypte werd beheerst door de vaste regelmaat van de waterstanden in de Nijl. De boeren in het Nijldal leven nu nog niet veel anders dan in het oude Egypte en kweken er dezelfde gewassen. De Nijl wordt nu echter beheerst door de stuwdam bij Aswan, zodat er ook in de winter voldoende water is voor de bevloeiing van de akkers.
Tussen 3000 en 1000 voor Christus werd het land geregeerd door een lange reeks van koningen, die farao's genoemd werden. Direct onder de farao stonden de leden van het koninklijk hof, de gouverneurs die het bestuur hadden over de provincies waarin het land was verdeeld en de legeraanvoerders. Priesters en priesteressen, die godsdienstige bijeenkomsten leidden en in dienst stonden van de vele goden, die de Egyptenaren aanbaden, waren eveneens verantwoording schuldig aan de farao.
Egypte bestond eigenlijk uit niet meer dan de twee smalle stroken bouwland langs de beide oevers van de Nijl tussen Aswan in het zuiden en de rivierdelta in het noorden, waar de Nijl in de Middellandse Zee stroomt. Ten oosten en ten westen van het bouwland lagen honderden vierkante kilometers woestijn. Deze bodemgesteldheid maakte Egypte afhankelijk van de rivier, die een doeltreffende verbinding door het hele land vormde en de volledige controle op het volk en het land door de farao en zijn leger betrekkelijk gemakkelijk maakte.
In het oude Egypte werd de dood beschouwd als het begin van een nieuw leven in een andere wereld. Dit leven zou eeuwig duren als men tenminste bepaalde voorzorgsmaatregelen nam. Omdat het leven op aarde toch maar kort is, bouwden de Egyptenaren hun huizen van materiaal dat snel uit elkaar valt, van klei. Maar hun grafmonumenten bouwden ze van harde steen, omdat het leven na de dood eeuwig was.
De Egyptenaren geloofden dat een mens naast een lichaam dat je voelen en zien kunt een ziel had, die men 'ba' noemde, en een onzichtbare afspiegeling van het lichaam, die 'ka' genoemd werd. Als iemand overleed, bleef de ba van de overledene hier op aarde voortbestaan. Zij rustte 's nachts in het dode lichaam. De ka daarentegen reisde heen en weer tussen de aarde en de andere wereld.

Het eeuwige leven was zowel van de ba als van de ka afhankelijk. Die gaven het lichaam zijn eigen persoonlijkheid. Om die reden werden de lichamen van de overledenen bewaard door ze op een bepaalde manier te behandelen, zodat het mummies werden.
De graftombe, waarin het lichaam een plaats kreeg, had twee belangrijke functies. Hij werd ontworpen om dat lichaam te beschermen tegen weer en wind en tegen dieven, die een poging zouden willen wagen het goud en de andere voorwerpen, die in en rondom de kist waren neergezet, te stelen.
De tombe moest ook dienen als huis voor de ka. De grafkamer was groter naarmate de persoon die erin begraven was, belangrijker was. Aangezien men geloofde dat overleden farao's goden werden, maakte men hun grafmonumenten het grootste en best afgewerkt van allemaal.
De oudste graven in Egypte lagen in de rotsbodem en werden bedekt door gebouwen die de vorm hadden van een grote bank. Zulke bankvormige graven noemt men tegenwoordig, met het Arabische woord voor bank, 'mastaba's'. Voor belangrijke personen werd een grafmonument gebouwd, gevormd door een aantal steeds kleiner wordende mastaba's op elkaar. Men noemt dat een trappiramide. Tenslotte werden de trappen opgevuld en ontstond een enorme puntige berg van steen, door mensen gemaakt, een piramide.
Tussen 2700 en 2200 v.Chr. werden de koninklijke grafmonumenten omringd door een grote groep tempels en mastaba's. De grafkamer van de koning werd bedekt door een piramide. De vier driehoekige zijden van de piramide, die vanuit de punt neerdaalden, stelden de stralen van de zon voor, die neerschenen op de farao en hem onmiddellijk en voor altijd verbonden met Re, de zonnegod.
Aan de oostzijde was tegen de piramide een tempel gebouwd, waarin een namaakdeur van steen was gemaakt. Door deze 'schijndeur' kon de ka van de koning de piramide verlaten of binnenkomen. De meeste begraafplaatsen waren gelegen op de westelijke oever van de Nijl, omdat de zon in het westen onderging als hij zijn nachtelijke reis in de andere wereld begon, dezelfde reis die de ka moest maken.
De piramide en de dodenstad van omringende tempels en grafgebouwen in dit verhaal zijn denkbeeldig. Het verhaal is echter gebaseerd op gegevens van verscheidene piramiden en overblijfselen van tempels, die nog altijd in Egypte overeind staan. Er wordt algemeen aangenomen dat er hellingen van puin en slib bij het bouwen van de piramiden werden gebruikt, maar er is verschil van inzicht tussen de deskundigen hoe die hellingen langs de wanden van de piramiden werden gemaakt. In dit boek zijn de twee meest gangbare opvattingen over piramidenbouw verwerkt op een manier die als de meest aanvaardbare beschouwd kan worden. Hoewel de piramiden eigenlijk geen afdoende bescherming bleken tegen grafrovers, hebben zij hun scheppers wel onsterfelijk gemaakt. De piramiden blijven nog altijd, na al die duizenden jaren, grootse monumenten voor een paar mensen, die in staat waren de inspanning van duizenden anderen te organiseren. En dat alles als een poging om te voorkomen dat de dood definitief een einde maakte aan het leven en om de grenzen van de tijd weg te nemen door iets tot stand te brengen dat eeuwig zou kunnen bestaan.

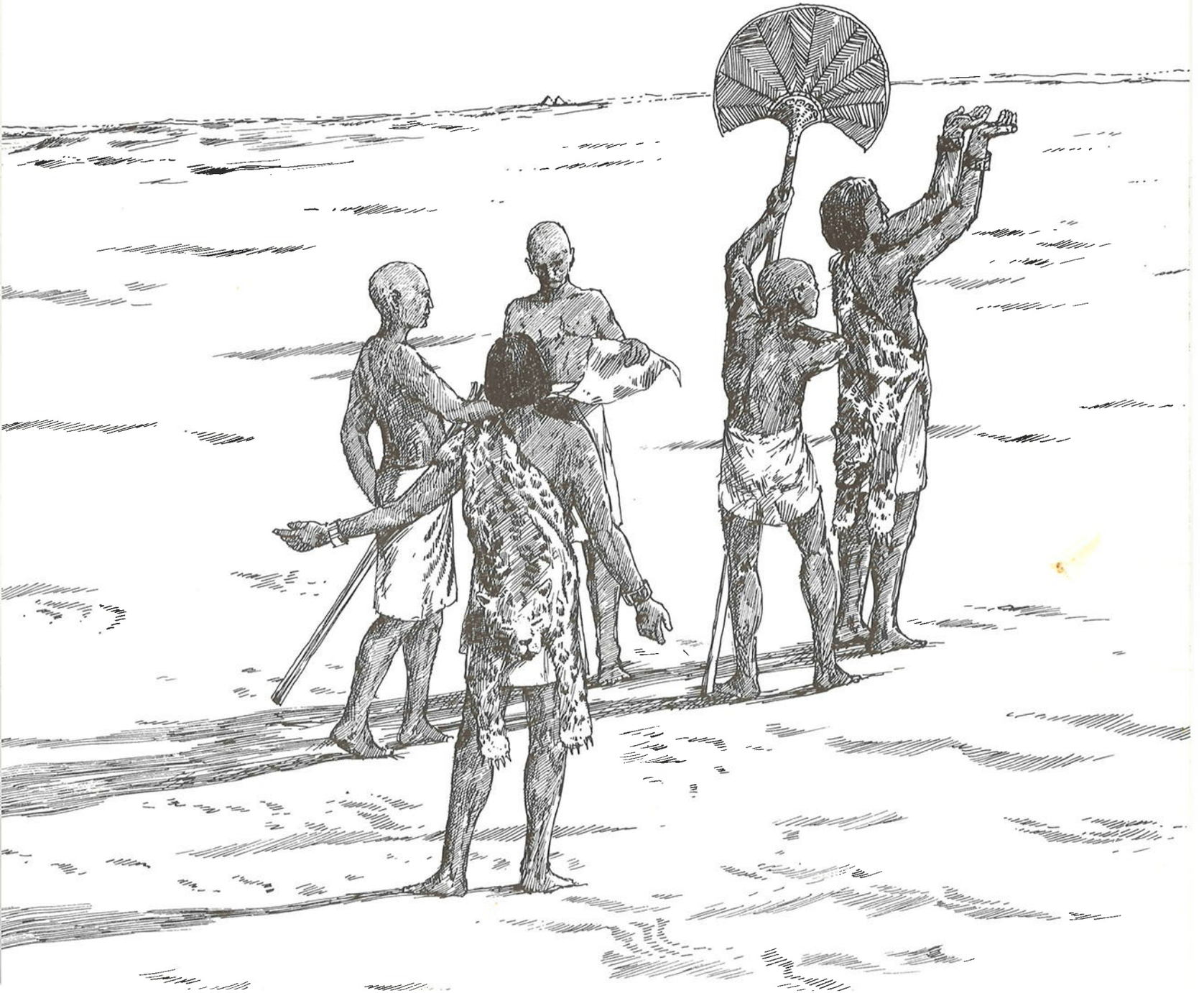


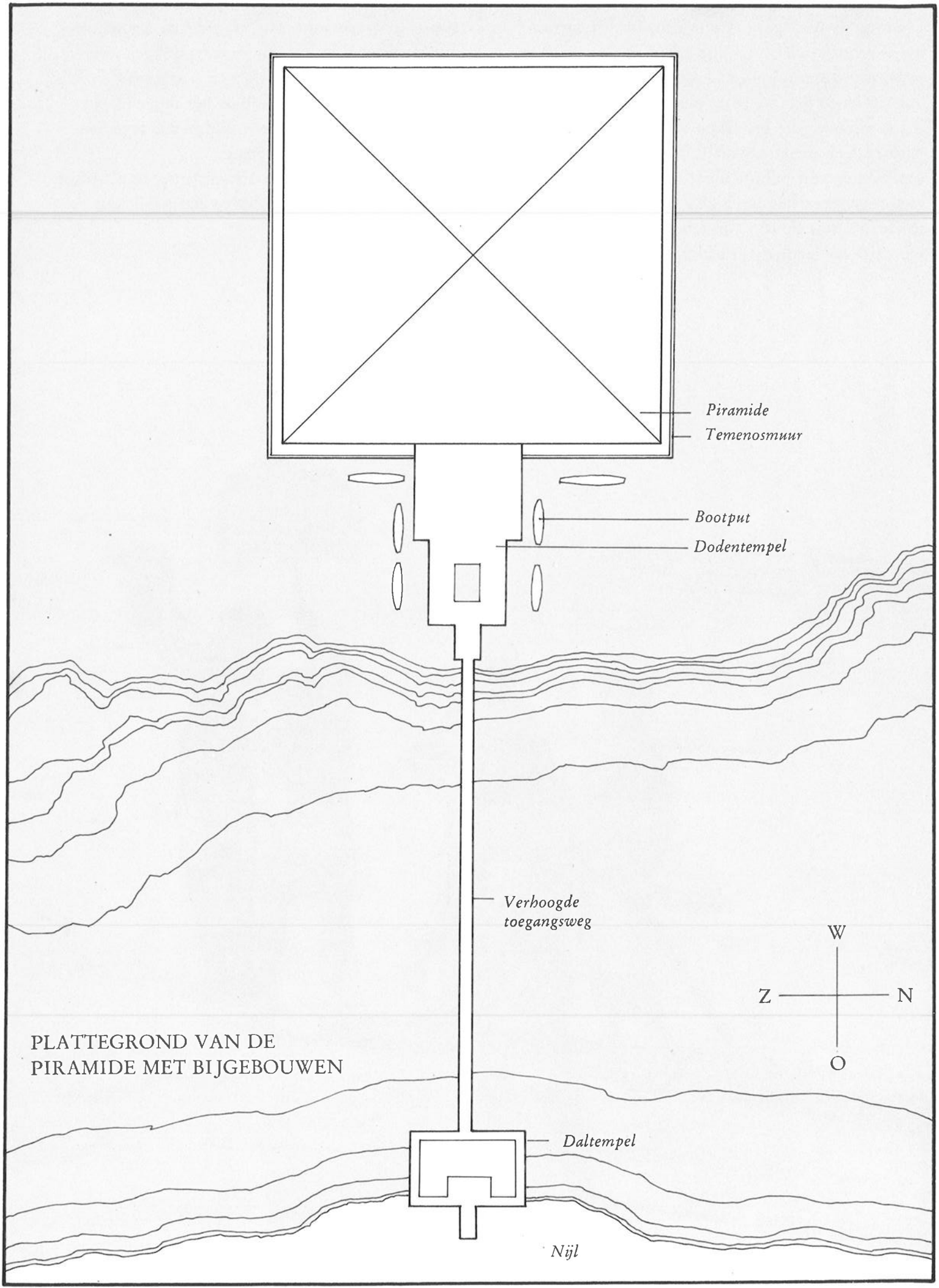
De geweldige macht en rijkdom van de farao ontstonden pas nadat Opper-Egypte, van het tegenwoordige Cairo tot Aswan in het zuiden, en Neder-Egypte, de vruchtbare Nijldelta, omstreeks 3000 jaar voor Christus verenigd waren. In 2470 v.Chr. werd in Memphis een nieuwe farao van Opper- en Neder-Egypte gekroond. Vanuit deze plaats zou hij 31 jaar regeren.
Hij zat op een troon, versierd met afbeeldingen van de belangrijkste planten uit de twee gebieden waarover hij regeerde, de papyrus en de lotusbloem. Hij droeg in zijn linkerhand een scepter die de vorm van een herdersstaf heeft, een voorstelling van de veeteelt, en in zijn rechterhand een scepter in de vorm van een lijmzweep, waarmee lijm uit rietstengels wordt geslagen, een voorstelling van de landbouw. Zijn kroon bestond uit een bolle witte muts, de kroon van Opper-Egypte, en een naar boven puntig toelopende muts in rode kleur, de kroon van Neder-Egypte. Als teken van zijn waardigheid droeg de farao ook een kunstbaard. De militaire en geestelijke macht van de farao was in Egypte onbetwist. Zijn soldaten trokken langs de Nijl om belastingen op te halen en om de plaatselijke gouverneurs in het oog te houden. Binnen twee jaar na zijn kroning begon de farao voorbereidingen te treffen voor het einde van zijn leven op aarde en het begin van zijn eeuwige leven als god. Daarom gaf hij Mahnud-hotep, zijn architect en beste vriend, de opdracht een grafmonument voor hem te ontwerpen dat de tijd zou kunnen doorstaan. Zoals alle belangrijke Egyptenaren droeg Mahnud-hotep een linnen lendenschort en een grote halskraag. Ook droeg hij een pruik, zoals gebruikelijk was voor mannen van zijn rang.

Al voor de plannen helemaal klaar waren, werd een plaats op de westelijke oever van de Nijl gekozen. Het was een hooggelegen vlakte aan de rand van de woestijn, vanwaar men het rivierdal kon overzien. Een paar kilometer naar het zuiden was de grote dodenstad van Gizeh, waar men de piramiden van drie vroegere farao's kon zien.
De hoogste daarvan was die van Choefoe, die door de Grieken later Cheops werd genoemd. Die piramide was 146 meter hoog. Uit respect voor Cheops bepaalde de farao dat zijn piramide drie meter lager zou worden. Voor zijn edelmoedigheid beloonde hij zichzelf echter door een plaats te kiezen, die zes meter hoger lag dan het rotsachtige plateau van Gizeh. De oppervlakte van het grondvlak van de piramide besloeg vijf hectaren. Dat is zoveel grond dat de vijf grootste kathedralen van de wereld er een plaats op zouden kunnen vinden.
De architect en zijn assistent bezochten de toe-

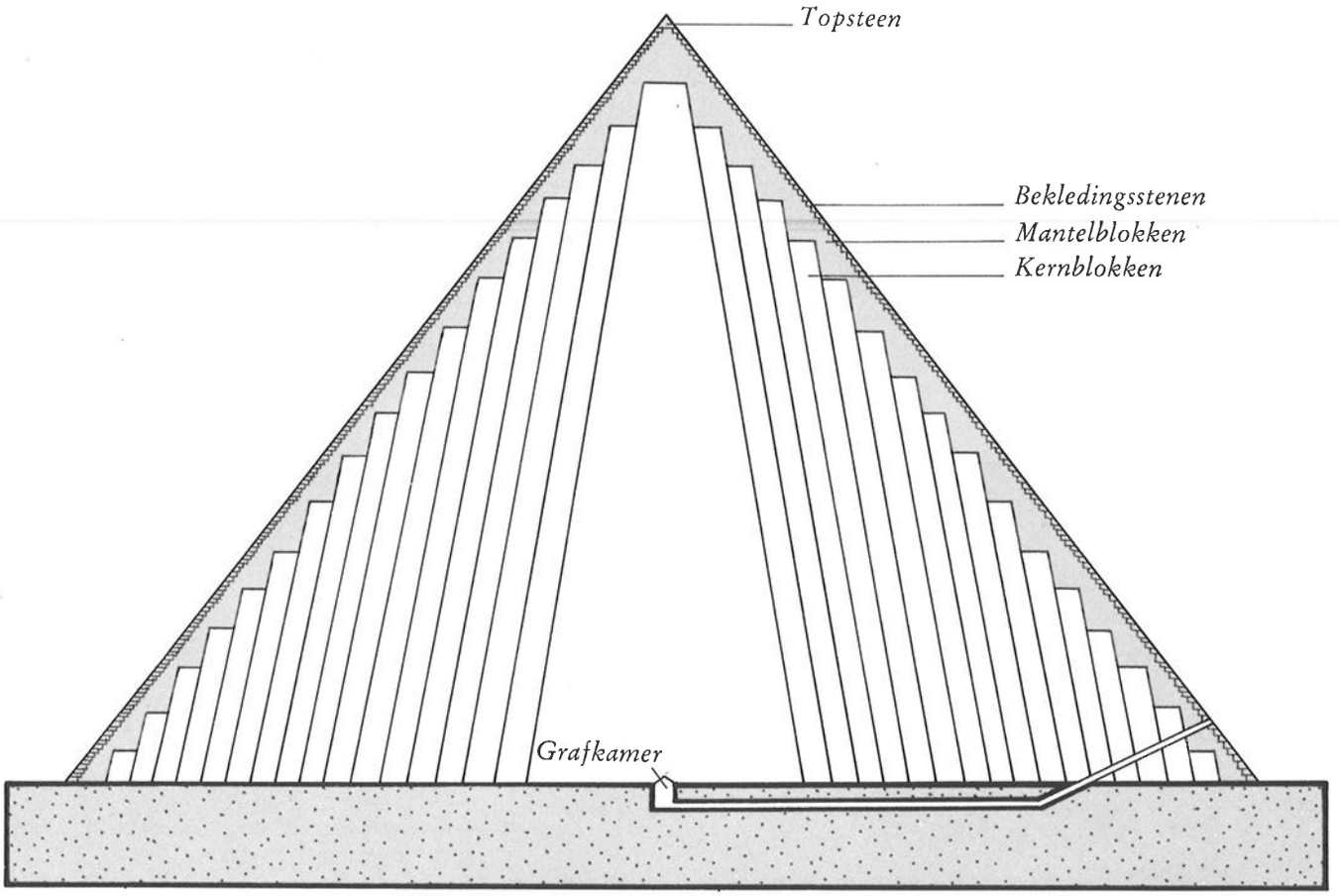


komstige bouwplaats vele malen om het terrein op hun fantasie te laten inwerken en tot een plan te komen dat een goede samenhang tussen de verschillende gebouwen te zien zou geven.
Zij werden bij die bezoeken vergezeld door enkele helpers. Een dienaar wuifde Mahnud-hotep met een waaier van palmbladen koelte toe terwijl hij met opgeheven handen zich een idee probeerde te vormen hoe de zon zijn schepping zou beschijnen.
De schrijver legde de indrukken vast op een vel papier dat gemaakt was uit stroken stengelmerg van de papyrusplant, die in enkele lagen over elkaar gelegd waren en daarna platgeperst.
De landmeter beoordeelde of het mogelijk was de dodenstad op dit terrein een plaats te geven zoals de architect dat wenste.
Mahnud-hotep en zijn assistent droegen als teken van hun waardigheid behalve een pruik ook een luipaardvel.

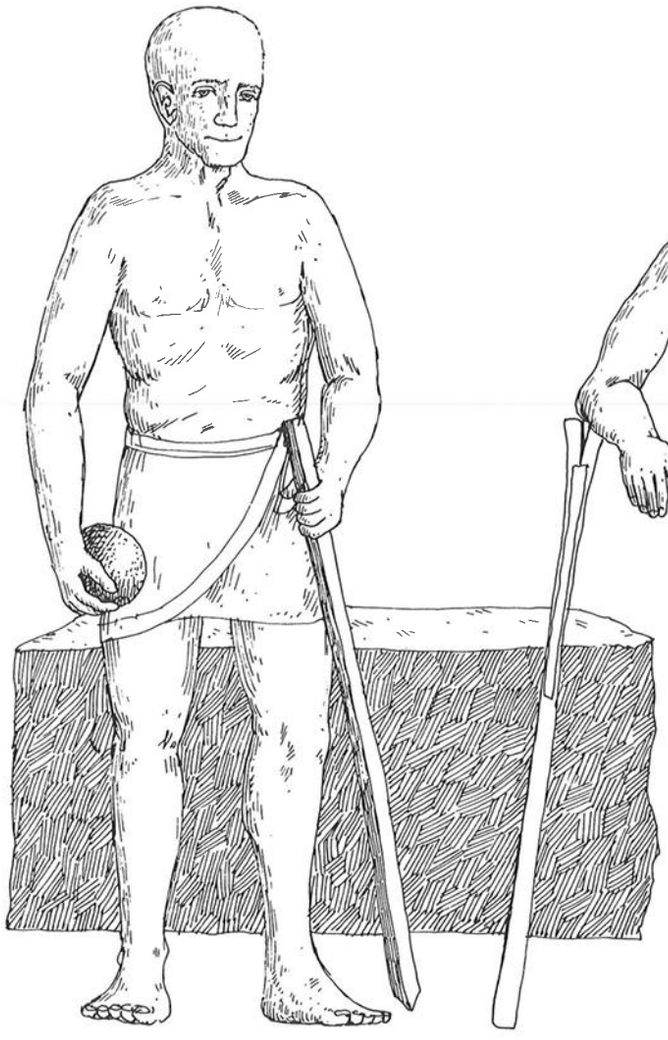




PLATTEGROND VAN DE PIRAMIDE MET BIJGEBOUWEN

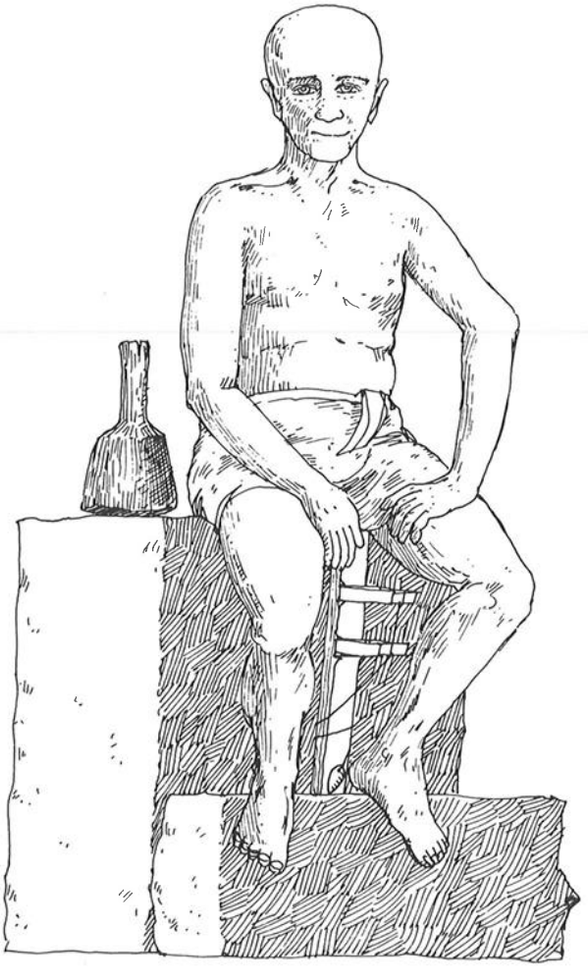


Binnen twee maanden werd een plan voor de piramide met de bijgebouwen voltooid en aan de farao overhandigd. De opzet was gelijk aan die van de piramiden van Gizeh. Het grootste bouwwerk was ook hier de piramide, die de grafkamer bedekte. Aan de oostkant, dus aan de zijde van de rivier, stond de dodentempel, waarin de ka van de overleden farao soms zou verblijven. Rondom de voet van de piramide zou een muur gebouwd moeten worden van negen meter hoogte en in het oosten aansluitend op de zijmuren van de dodentempel. Die ommuring noemde men de temenosmuur. Verder naar het oosten stond aan de oever van de rivier de daltempel, waar het lichaam van de overleden farao eerst heen zou worden gebracht. De beide tempels waren verbonden met een overdekte, verhoogde toegangsweg. Op het plan waren ook de grote langwerpige putten aangegeven, waarin de cederhouten dodenschepen van de farao geplaatst moesten worden. Die moesten hem vervoeren over de hemelse wateren van het zonneparadijs.
De piramide zelf bestond uit drie hoofdgedeelten. Het binnenste was een trapvormig opgebouwde kern, waarvan de steenlagen schuin naar binnen hellend moesten worden geplaatst. Alleen de buitenste blokken van iedere trap werden zorgvuldig afgewerkt. Het tweede gedeelte was de ommanteling, waarvan de blokken rustten op de trappen van de kern. Ze waren nauwkeurig gehakt en sloten zuiver op elkaar aan. De derde laag was de bekleding, die op de mantelblokken was gelegd. Die bekledingsblokken waren van de beste kwaliteit steen en volkomen glad gepolijst. Alle drie de gedeelten werden tegelijkertijd gebouwd, laag voor laag.

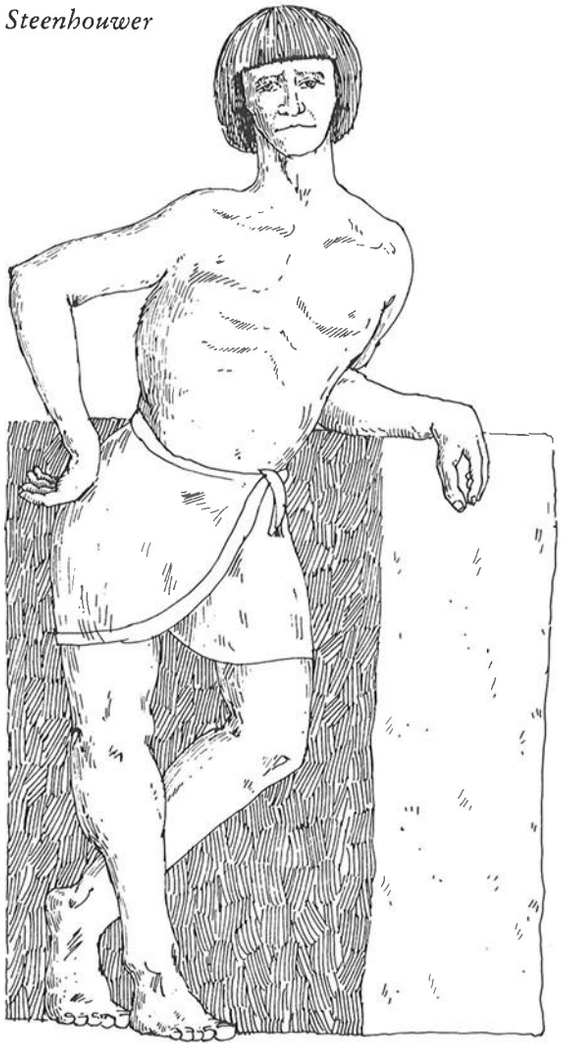


Steenhouwer

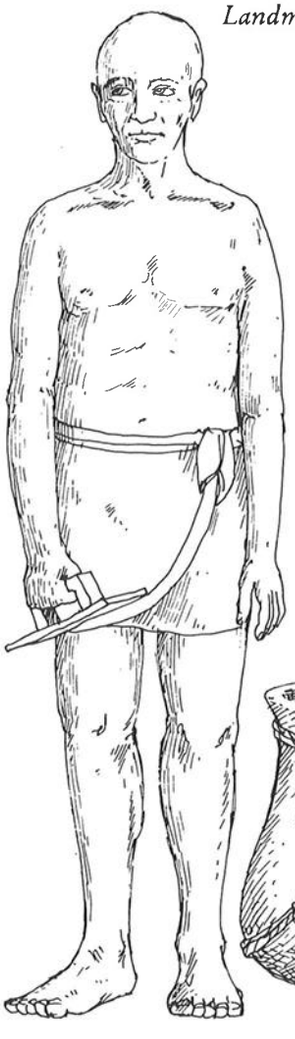
Landmeter



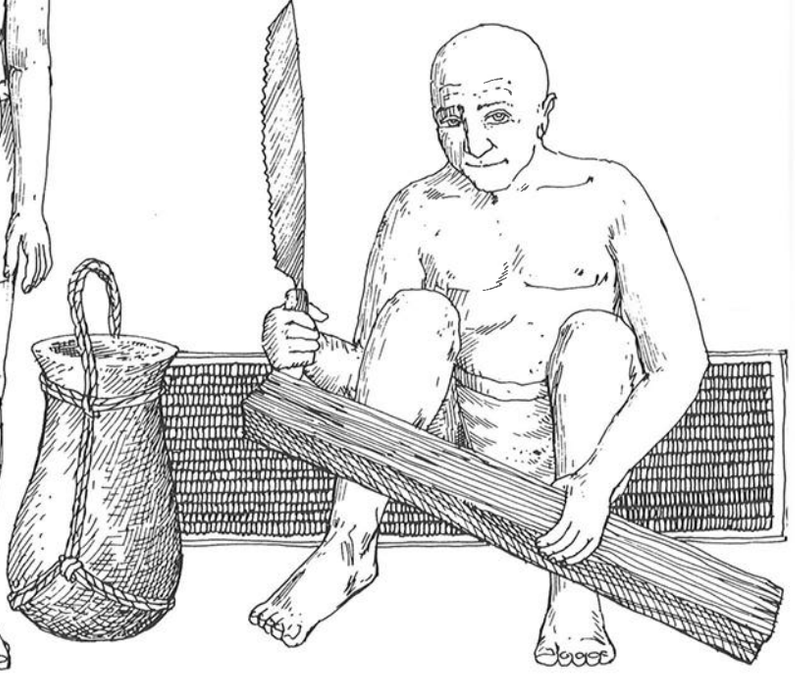
Metselaar



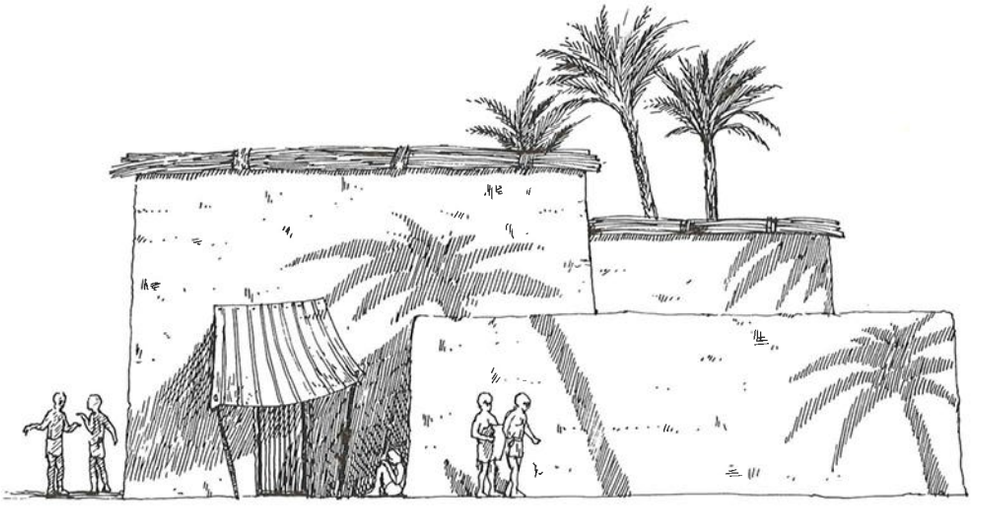
Opzichter



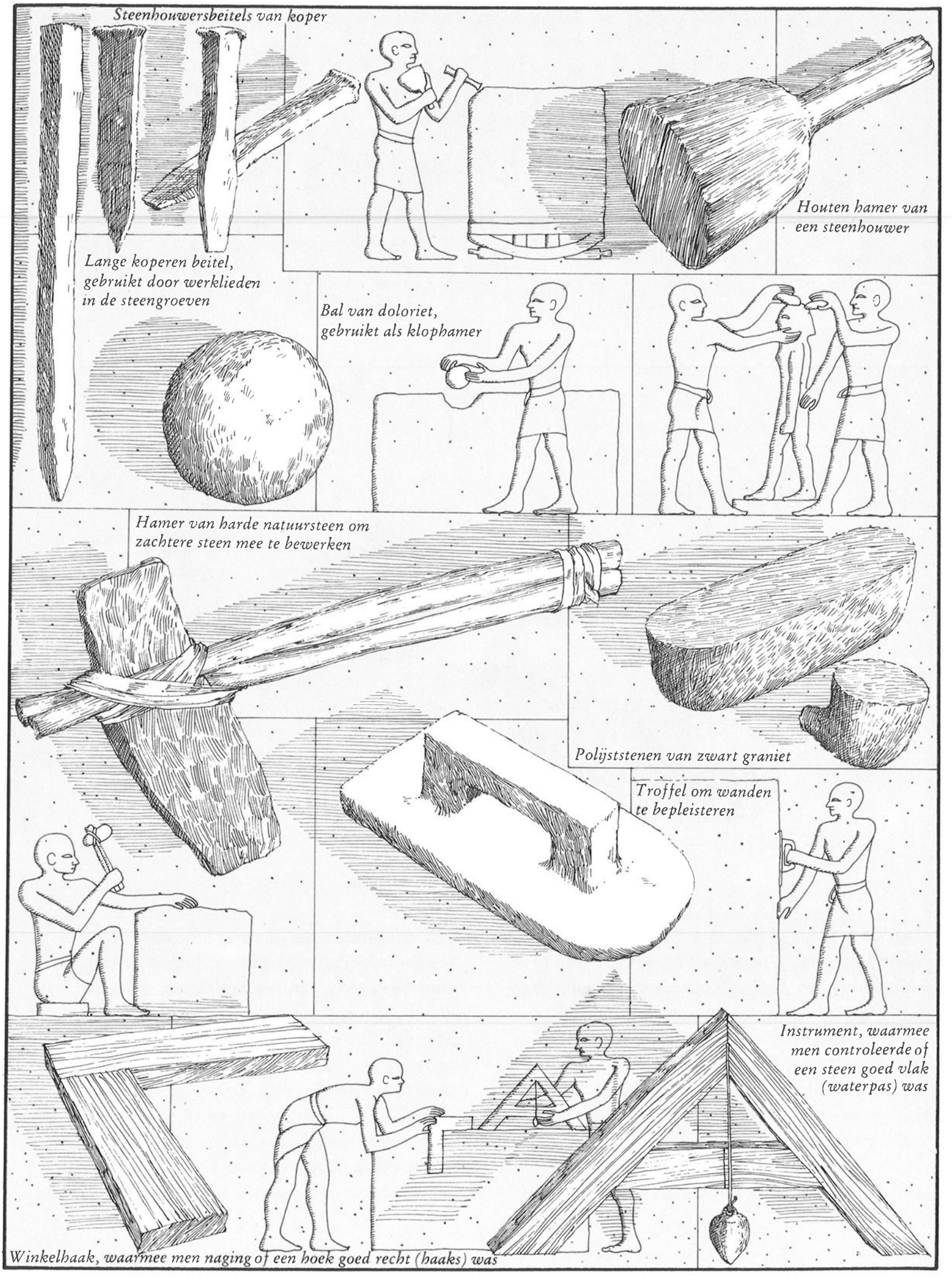
Mortelmaker

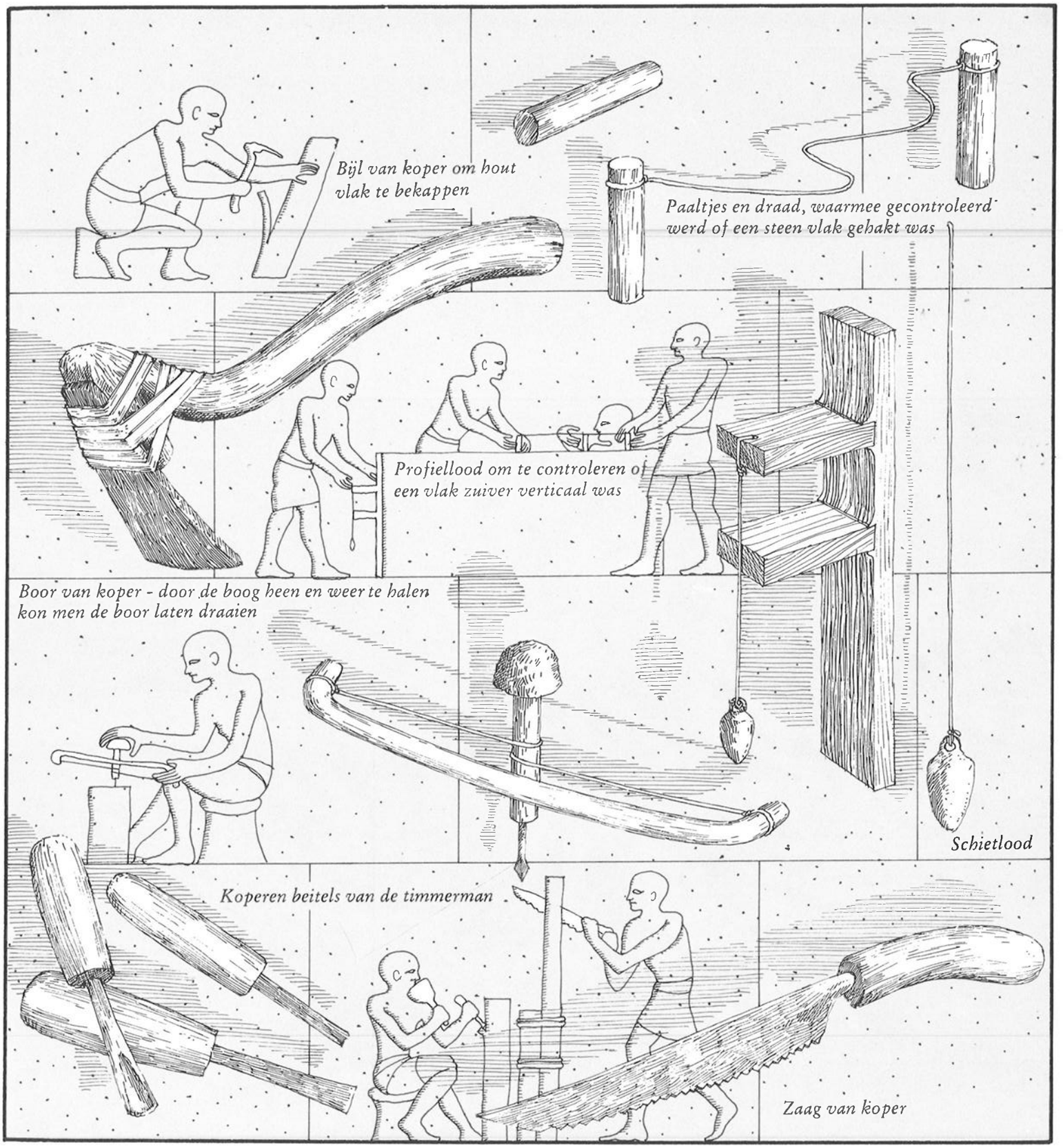


Timmerman

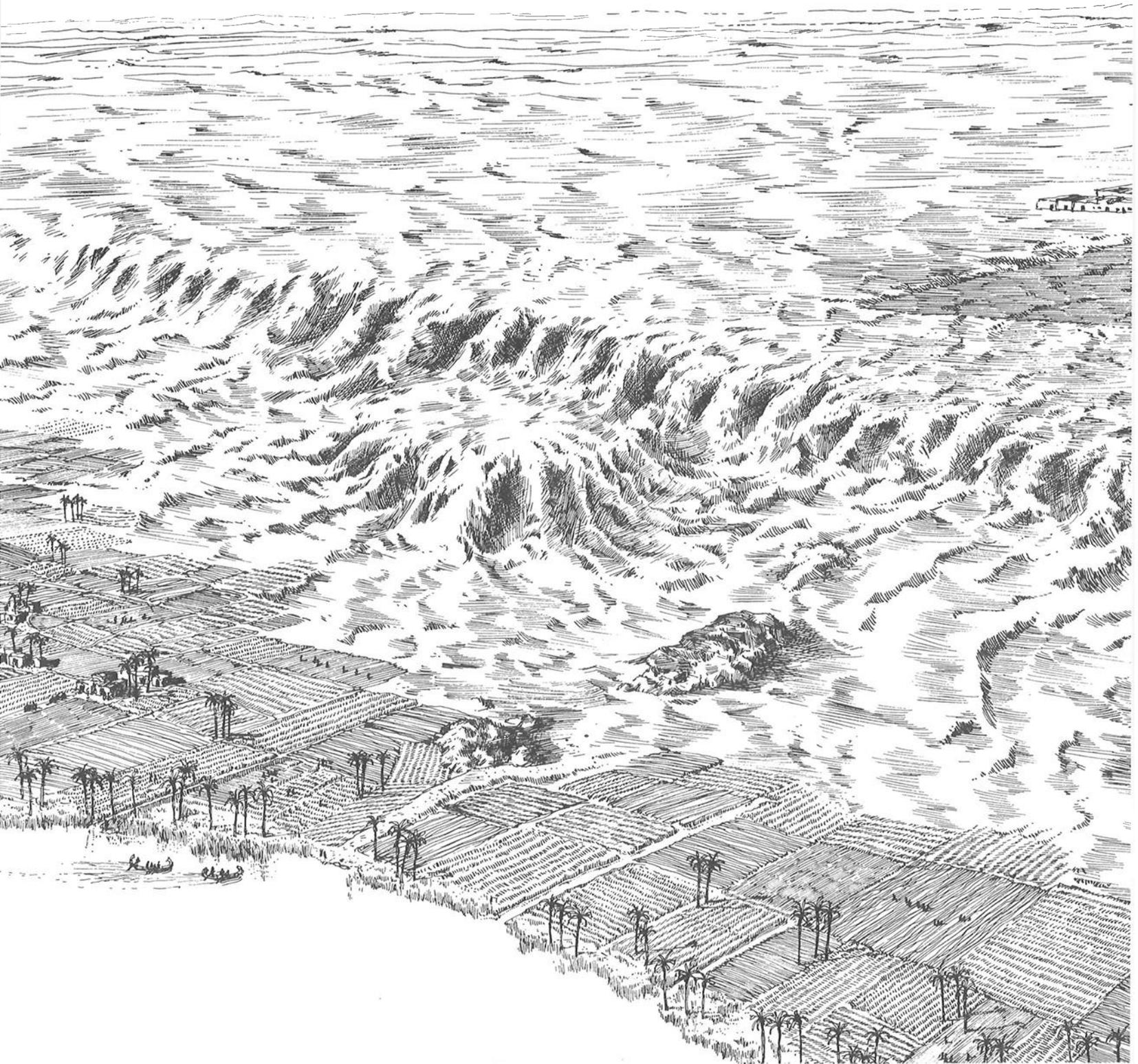


Toen de plannen getekend waren, werden duizenden mannen naar de bouwplaats van de toekomstige piramide gebracht. Onder hen waren steenhouwers, metselaars, landmeters, mortelmakers, timmerlieden en sjouwers. Zij zouden het hele jaar doorwerken, zowel in de steengroeven als op het bouwterrein. Men bouwde op beide plaatsen loodsen en keten van met Nijlslib bestreken riet en van stenen, die gemaakt waren van in de zon gedroogde klei. Tussen juli en november, als de akkers overstroomd waren en er toch niet op het land gewerkt kon worden, werden meer dan vijftigduizend mensen, voornamelijk boeren, aan het werk gezet. Bij het bouwen van een piramide werden geen slaven gebruikt: de werklieden waren mannen die enkele maanden per jaar een soort van dienstplicht vervulden voor de farao. Ze waren verdeeld in werkploegen, die de stenen uit de groeven naar het bouwterrein vervoerden. Iedere ploeg bestond uit vijfentwintig mannen, onder leiding van een opzichter. Ze werden betaald met voedsel en kleding.

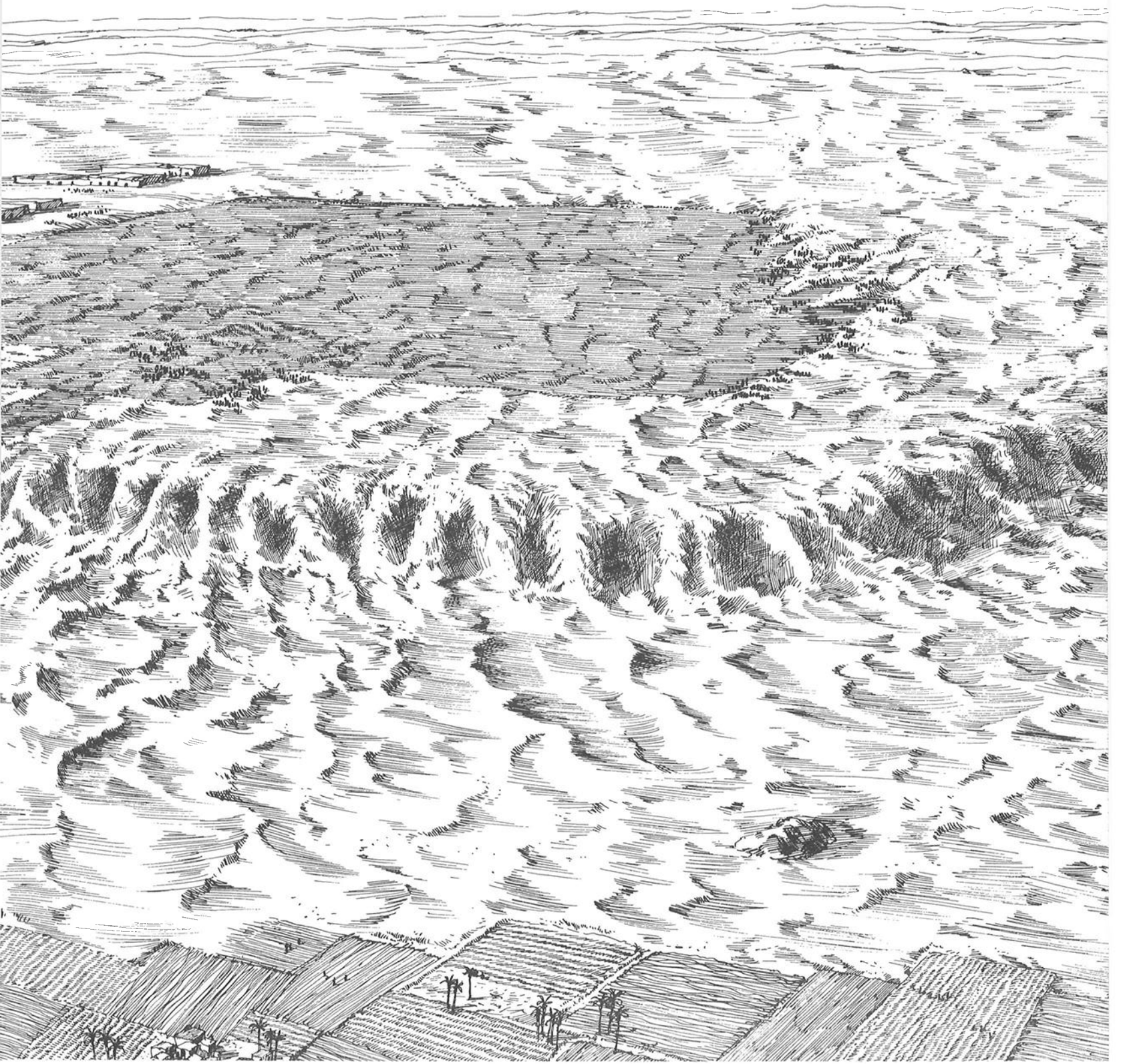

Steenhouwersbeitels van koper
Houten hamer van een steenhouwer
Lange koperen beitel, gebruikt door werklieden in de steengroeven
Bal van doloriet, gebruikt als klophamer
Hamer van harde natuursteen om zachtere steen mee te bewerken
Polijststenen van zwart graniet
Troffel om wanden te bepleisteren
Instrument, waarmee men controleerde of een steen goed vlak (waterpas) was
Winkelhaak, waarmee men naging of een hoek goed recht (haaks) was

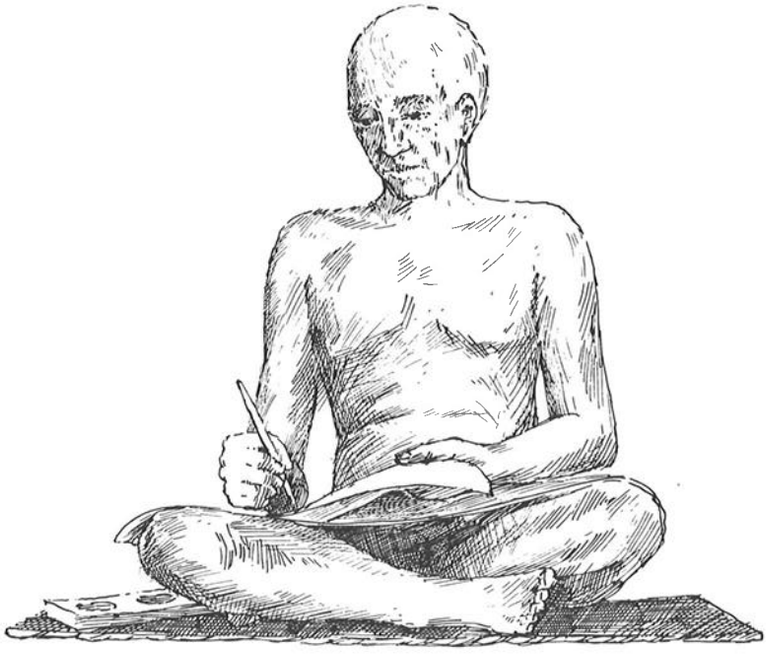


De meeste gereedschappen die werklieden voor het hakken van steen moesten gebruiken, waren gemaakt van koper of van een heel harde steensoort, doloriet. De handvatten van gereedschappen en de meeste meetinstrumenten waren van hout gemaakt. Smeden waren zowel bij de steengroeven als op de bouwplaats voortdurend bezig met het scherp maken van bot geworden beitels en het vervaardigen van nieuwe.

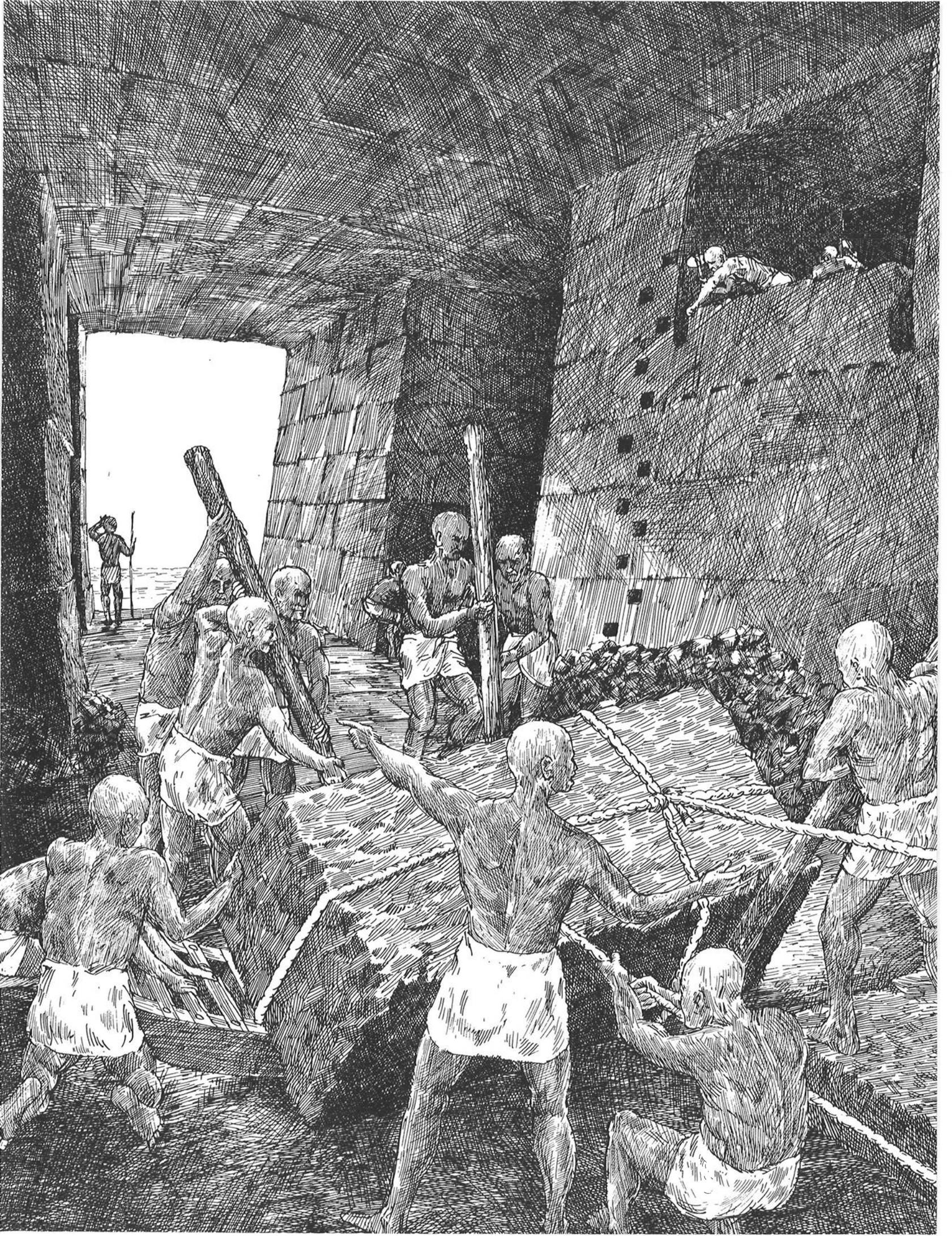


Zodra het plan was goedgekeurd, gaf Mahnud-hotep opdracht zand, puin en stenen van de bouwplaats te verwijderen om de rotsbodem, waarop de bouwwerken moesten verrijzen, bloot te leggen. Met puin werden de kuilen in het terrein opgevuld. Er moest nog onderzocht worden of er geen kloven in het terrein waren en of de steen van goede kwaliteit was. De druk van de piramide zou zo groot zijn dat alleen een goede rotsbodem de zekerheid kon geven dat het bouwwerk de eeuwigheid zou kunnen trotseren. Ook op zeer grote diepte moest de rots goed zijn, want daar zouden de belangrijkste vertrekken worden uitgehouwen.



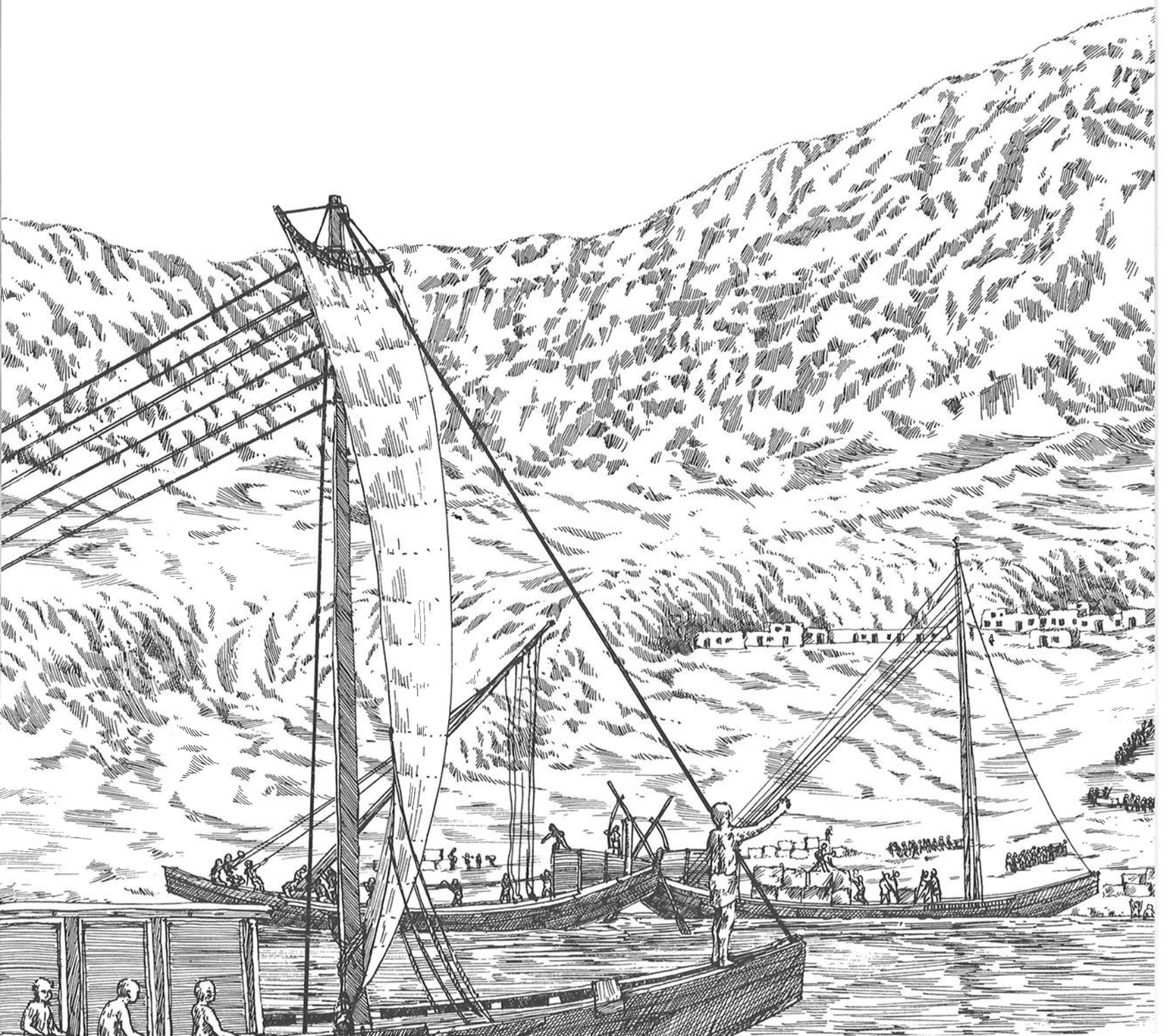


In dezelfde tijd maakten de schrijvers van de architect op vellen papyrus lijsten met gegevens over de stenen die nodig waren. Op die lijsten werden de aantallen en de maten van de blokken genoteerd. Afschriften werden naar de steengroeven gestuurd met de opdracht om met het werk te beginnen. Er waren in totaal 2 300 000 blokken nodig, die elk tussen de 2500 en 50 000 kilogram wogen. De meeste blokken, die men voor de piramide gebruikte, waren van een grof soort kalksteen, dat in de buurt van de bouwplaats uit de woestijnbodem werd losgehakt. De kalksteen die nodig was voor de bekleding, moest echter van fijnere kwaliteit zijn. Die werd gehaald uit de steengroeven van Toera, aan de overkant van de Nijl. In de overstromingsperiode kon het grootste gedeelte van de afstand per schip worden afgelegd. Het transport van de grote blokken werd daardoor heel wat gemakkelijker. Om de beste kwaliteit kalksteen te krijgen werden eerst gangen in de wanden van de rotsen gemaakt. Van daaruit werden blok voor blok reusachtige grotten uitgehakt. Men liet pijlers van steen in de grotten staan om het plafond te ondersteunen. Met het uithakken van de blokken begon men boven aan de wand, waarbij eerst kleine gaten in de wand werden uitgehakt, die als ladder konden dienen. Als een blok was uitgehakt, nam een ploeg werklieden het over om het naar de bouwplaats te vervoeren. Ze gebruikten touwen en zware houten hefbomen. Daarmee moesten ze het blok eerst op een houten slee leggen en het daarop vastbinden.

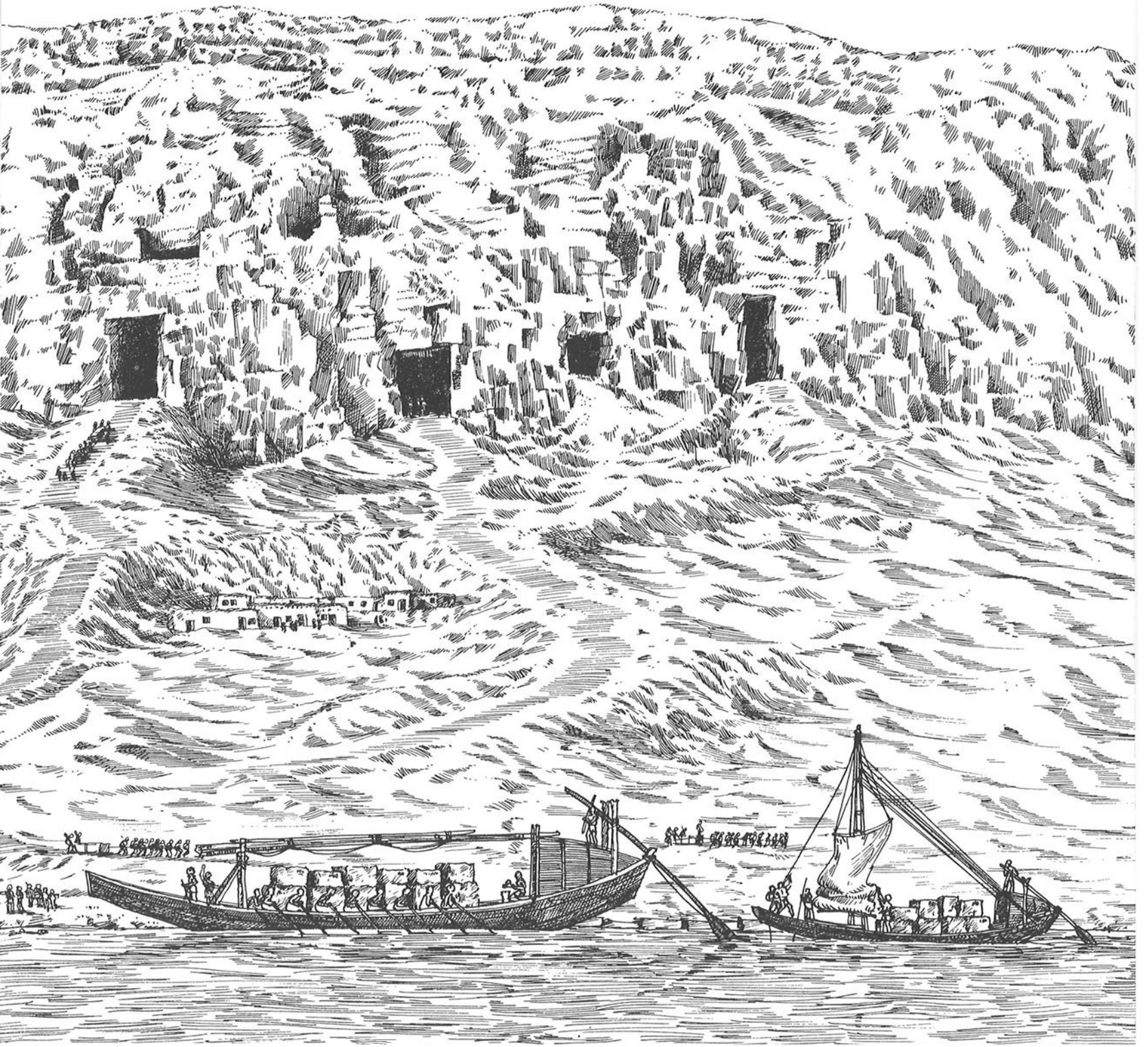


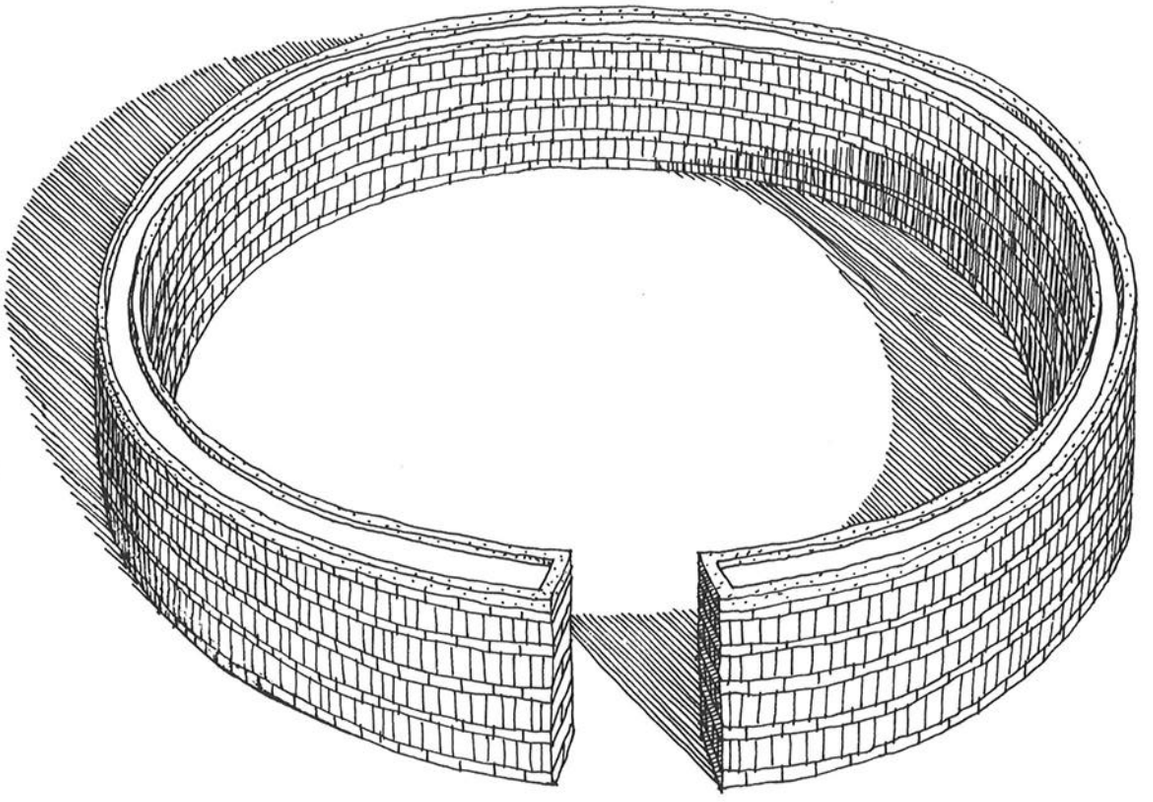
Daarna sleepten de werklieden het blok van de steengroeve naar een wachtend schip. Om te voorkomen dat de glijders van de slee onder het gewicht van het blok steen zouden wegzakken in het zand, waren op het naar de rivier hellende pad boomstammen dwars naast elkaar gelegd.

Alle stenen werden met rode of zwarte verf gemerkt met de naam van de werkploeg, die ze vervoerde. Als ze op de bouwplaats aankwamen, werden ze op de lijst aangetekend.
De schepen hadden weinig diepgang en waren gemaakt van korte planken, want hout was schaars

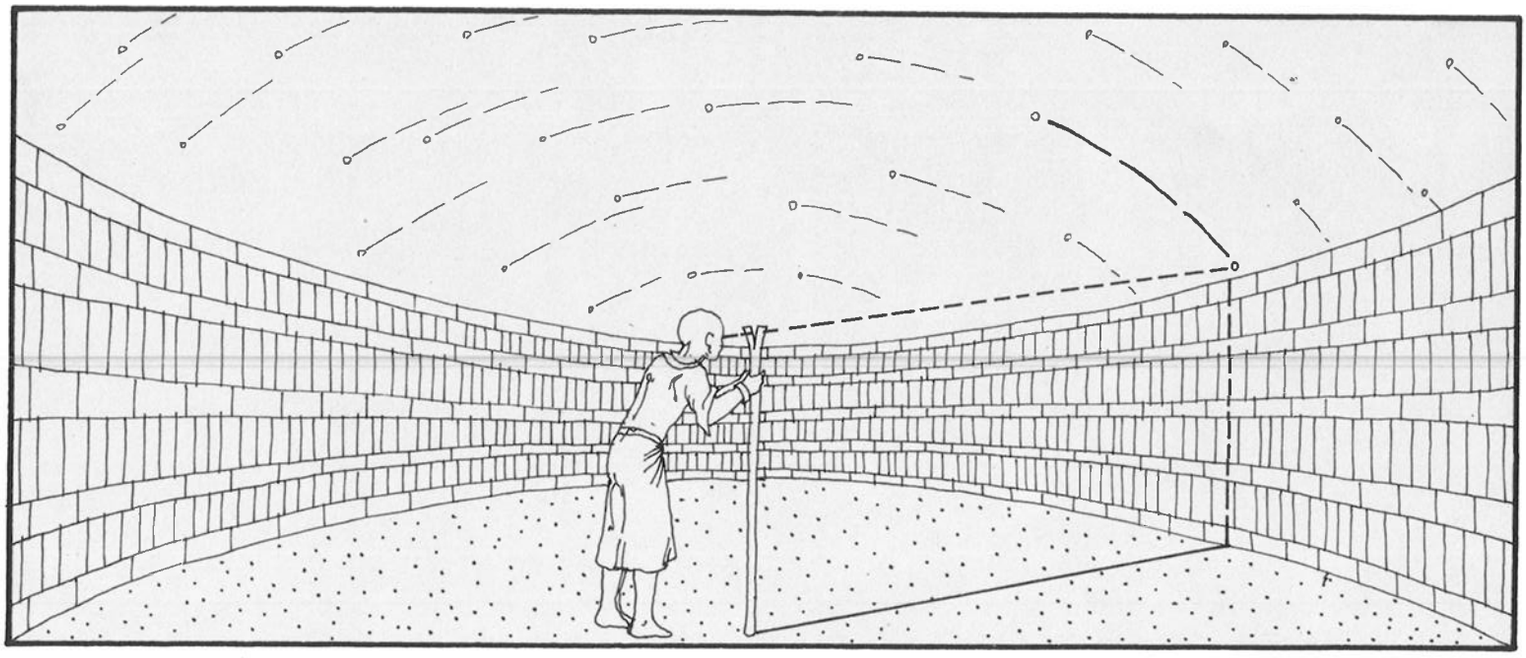


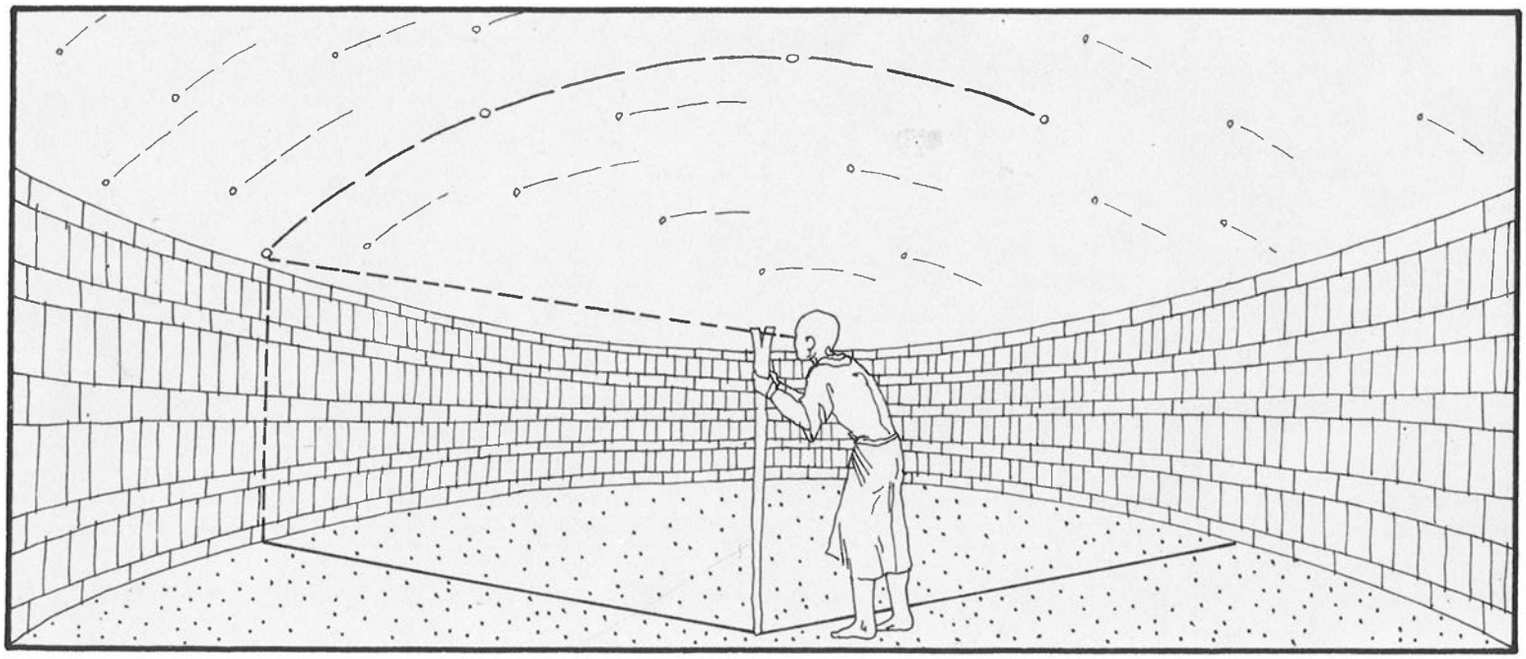
in Egypte. Ze konden zeilen, maar ze konden ook worden geroeid. Als het schip leeg was, werd het rechthoekige zeil gehesen. Als de stroom dan niet te sterk was, ging het vaartuig op windkracht naar de overkant. Het schip werd met een roeiriem gestuurd. Wanneer men de zware vracht aan boord had, werd de mast neergelaten om het schip niet topzwaar te maken. Toera lag een dertig kilometer stroomopwaarts van de plaats waar de piramide gebouwd zou worden, zodat de roeiers op de terugweg alleen aan de riemen hoefden te trekken om ondiepten te ontwijken.

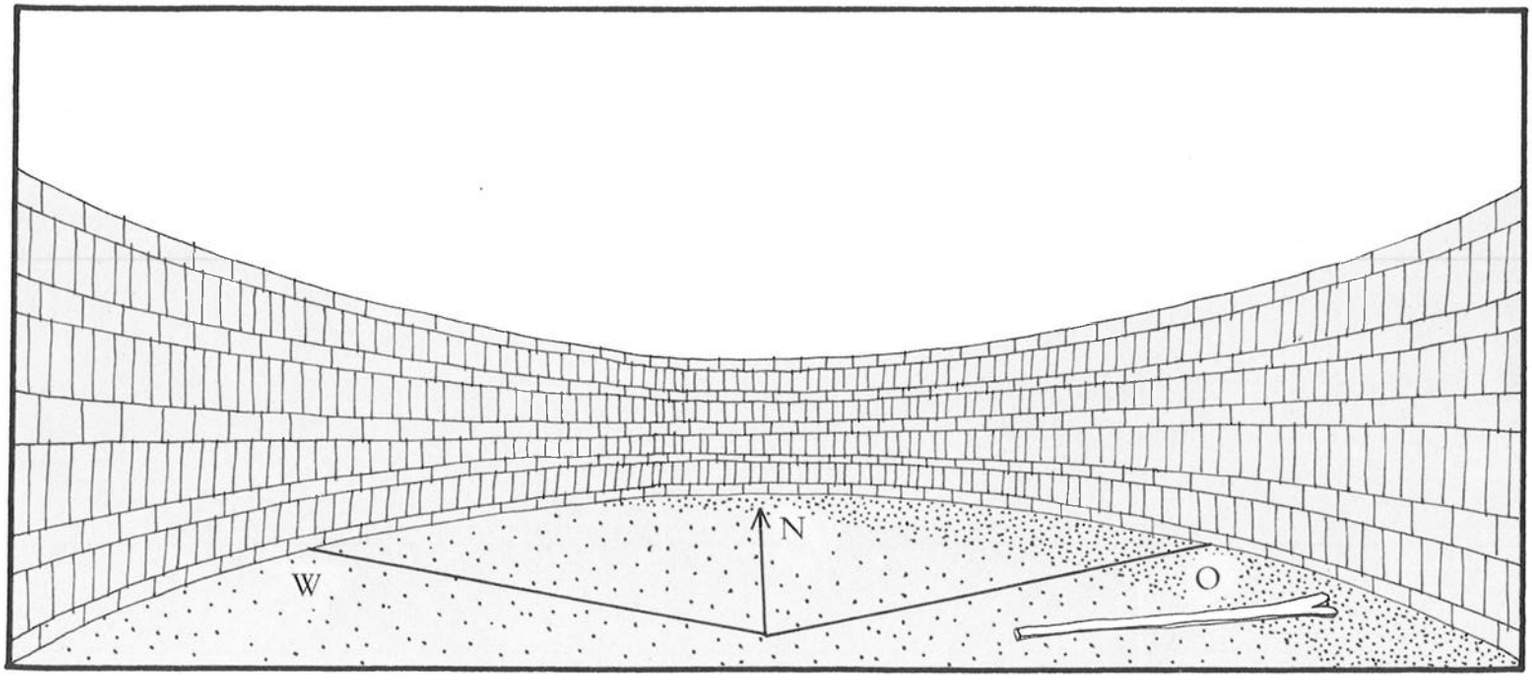


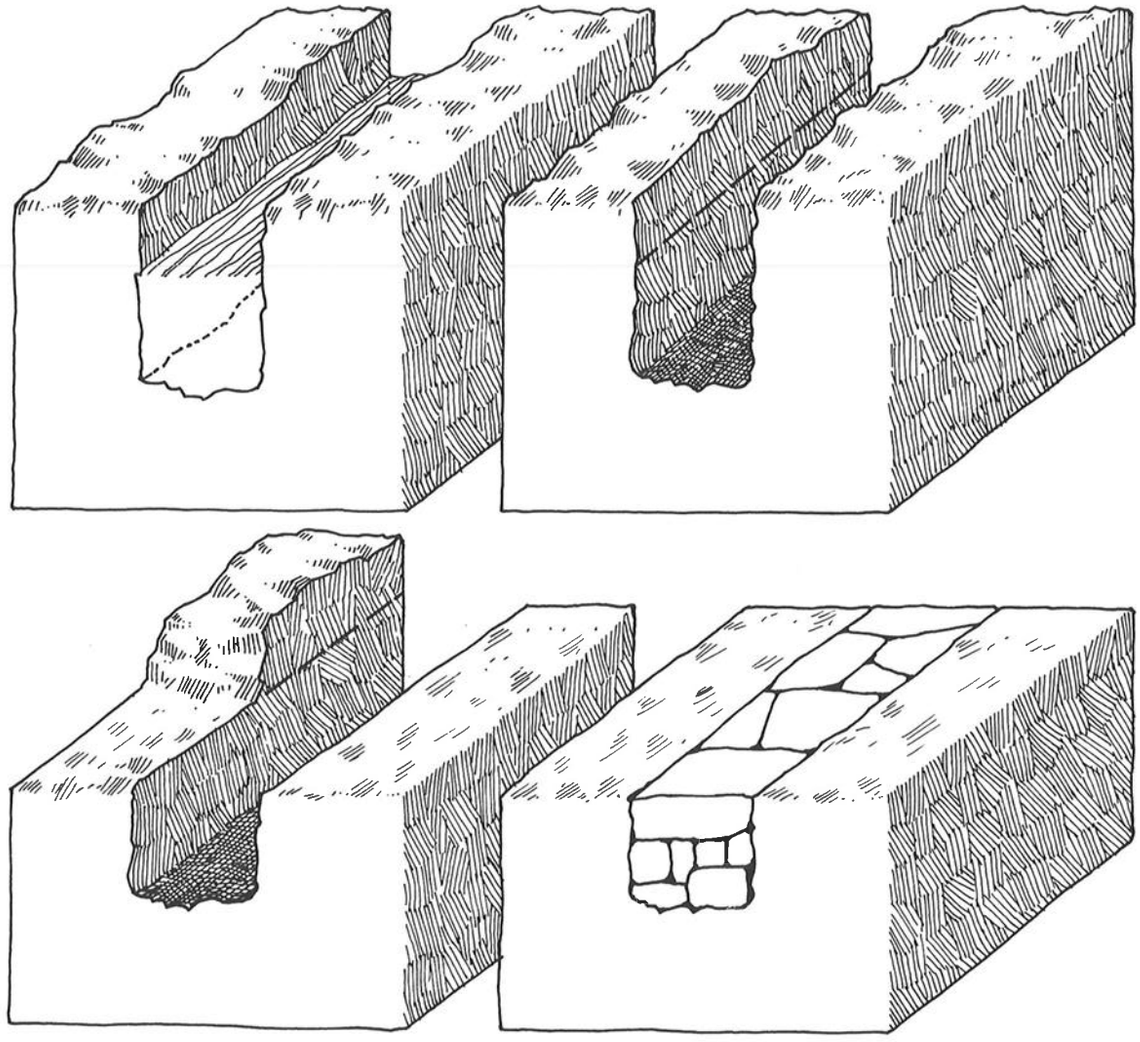


Voordat de bouw van de piramide kon beginnen, moest de plaats van het noorden nauwkeurig worden vastgesteld, zodat de zijden van de piramide precies naar de vier windstreken konden worden gericht. Er werd ongeveer in het midden van de bouwplaats een cirkelvormige muur gebouwd. De hoogte ervan was zo gekozen dat men de omringende heuvels niet kon zien. Door in de goot aan de bovenkant van de muur water te doen, kon deze precies waterpas worden gemaakt.
Zo ontstond een kunstmatige horizon.
's Avonds stond een priester in het midden van de cirkel mét in de hand een V-vormig ingesneden stok. Hij wachtte op het opkomen van een ster in het oosten. Hij draaide de rechtopstaande stok zo dat hij de ster kon zien door de V-vormige insnijding. Op de muur werd de plaats aangetekend waar de ster bij opkomst door de insnijding werd waargenomen. Daar vandaan werd een lijn getrokken naar het midden van de cirkel. De priester sloeg de ster gade, terwijl die zich in een boog langs de hemel bewoog en tenslotte in het westen onderging. Die plaats werd weer op de muur aangetekend en er werd weer een lijn naar het midden van de cirkel getrokken. Omdat de sterren om de noordpool lijken te draaien, wisten de priesters dat een derde lijn, getrokken vanuit het midden van de cirkel door het midden van de ruimte tussen de eerste twee lijnen, precies naar het noorden zou wijzen.

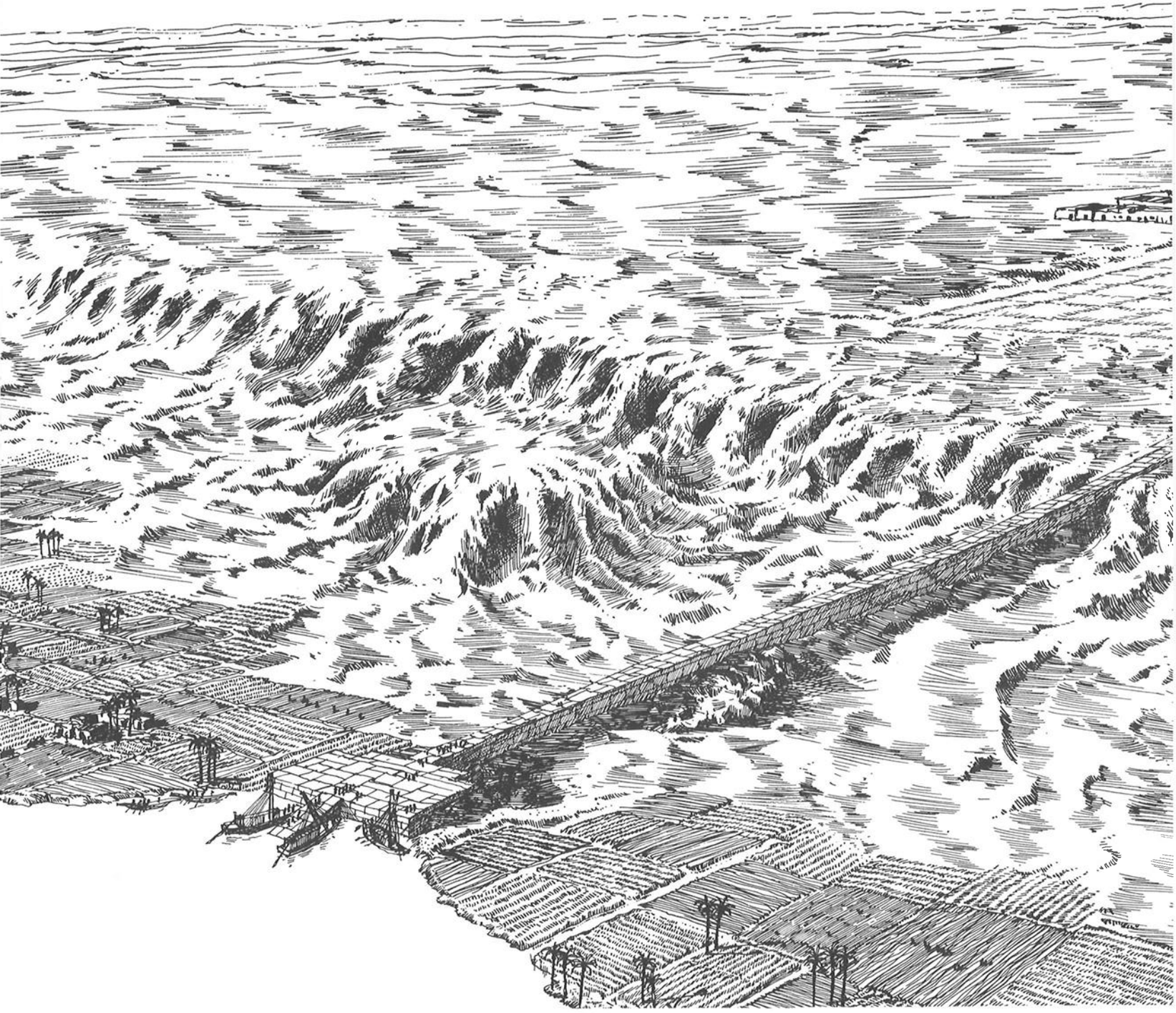




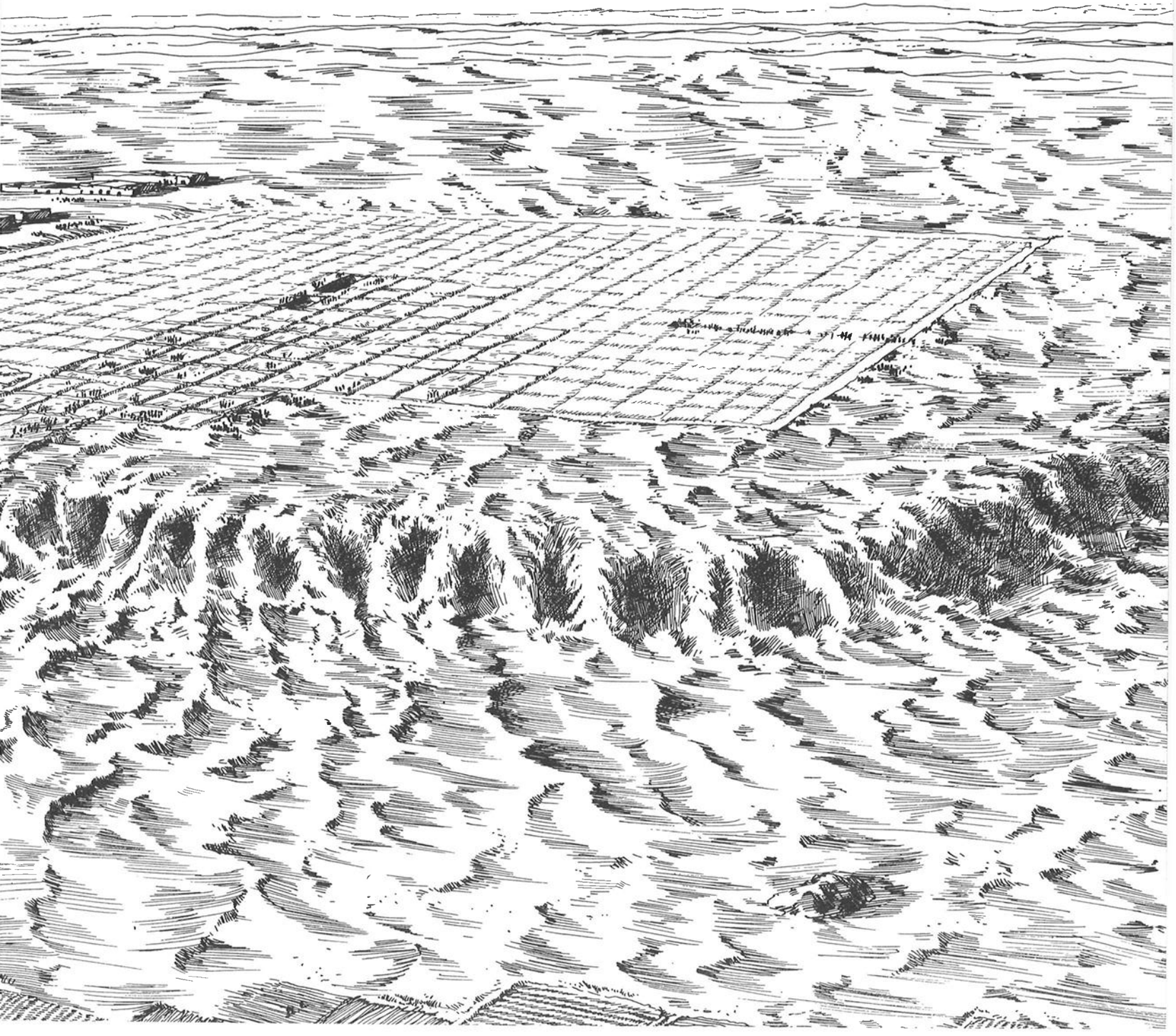

N
W
O

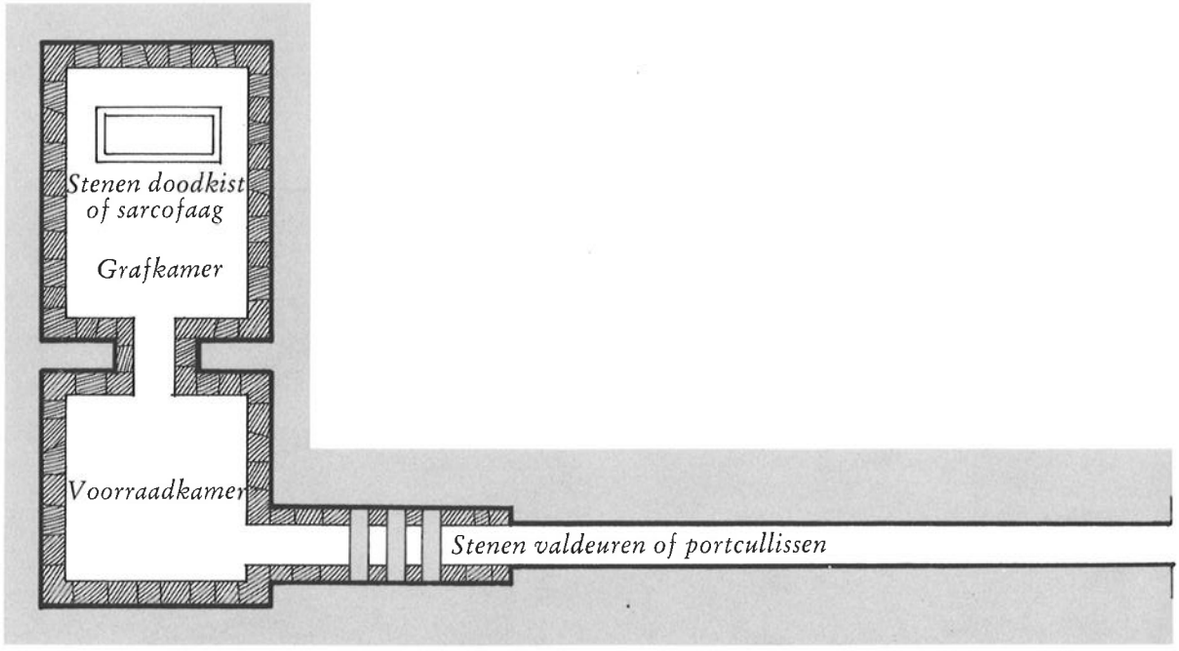


In november van het jaar 2468 v.Chr. werd de plaats van de piramide door Mahnud-hotep en zijn landmeters aangegeven. Enkele dagen later werd deze handeling in tegenwoordigheid van de farao door de priesters symbolisch herhaald. Iedere zijde van de piramide moest 225,55 m lang zijn. De lengte werd bepaald met een touw van palmvezels of vlas. Op de vier hoeken werden metalen pennen in de rotsbodem geslagen.
De Egyptenaren waren goede landmeters, omdat ieder jaar na de grote overstromingen de landerijen langs de Nijl opnieuw begrensd en ingedeeld moesten worden.
Twee weken lang werd er gebeden en werden verscheidene dieren aan de goden geofferd, omdat men zich wilde verzekeren van hun zegen over de onderneming.
Voordat het werk begon, werd de bouwplaats vlak gemaakt. Er werd een netwerk van met elkaar verbonden smalle sleuven over het hele terrein uitgehakt en met water gevuld. Daartoe groef men bij zeer hoge waterstand van de Nijl een eind stroomopwaarts een kanaal, waardoor het water kon worden aangevoerd. Zo kreeg men een groot vlak, dat waterpas lag. Als de hoogte van de waterspiegel op de zijkant van alle sleuven was aangetekend, liet men ze leeglopen. De rots tussen de sleuven werd weggehakt tot de hoogte van de merktekens en de sleuven zelf werden opgevuld met stenen.



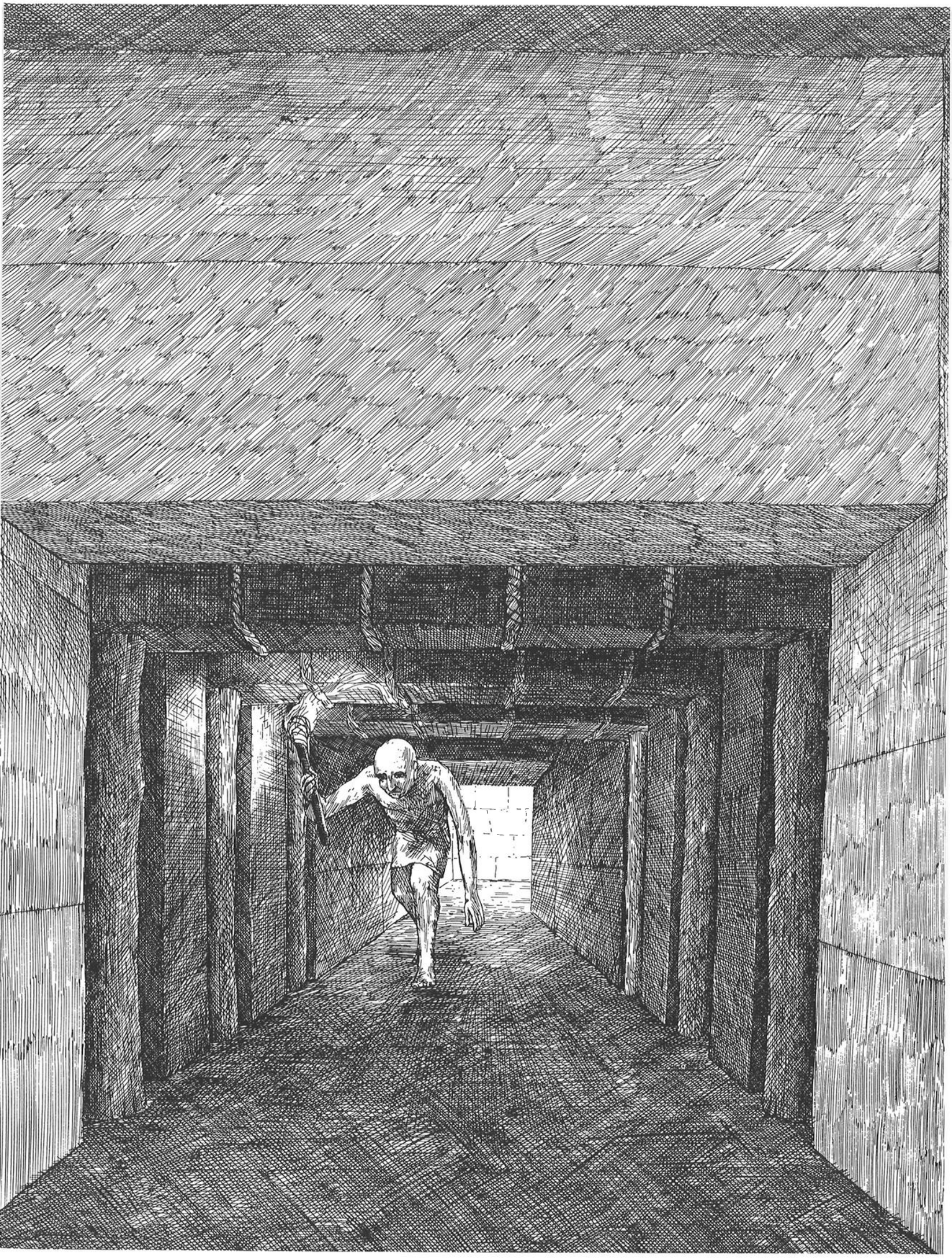
De plaats van de dodentempel werd ook vlakgemaakt en daarna gebruikt als werkterrein voor de steenhouwers. Daarna werden de funderingen van de daltempel en de verhoogde toegangsweg tot de piramide gemaakt. De onderbouw van de daltempel deed dienst als loskade en de toegangsdam werd de helling waarlangs de steenblokken omhoog werden gesleept naar de bouwplaats van de piramide.
Terwijl de bouwplaats werd vlakgemaakt begon het werk aan de gang naar de grafkamer. Werklieden beukten een weg door de rotsen met ballen van doloriet. Zij werden gevolgd door mannen, die met beitels de vier wanden van de langzaam afdalende schacht zorgvuldig afwerkten.

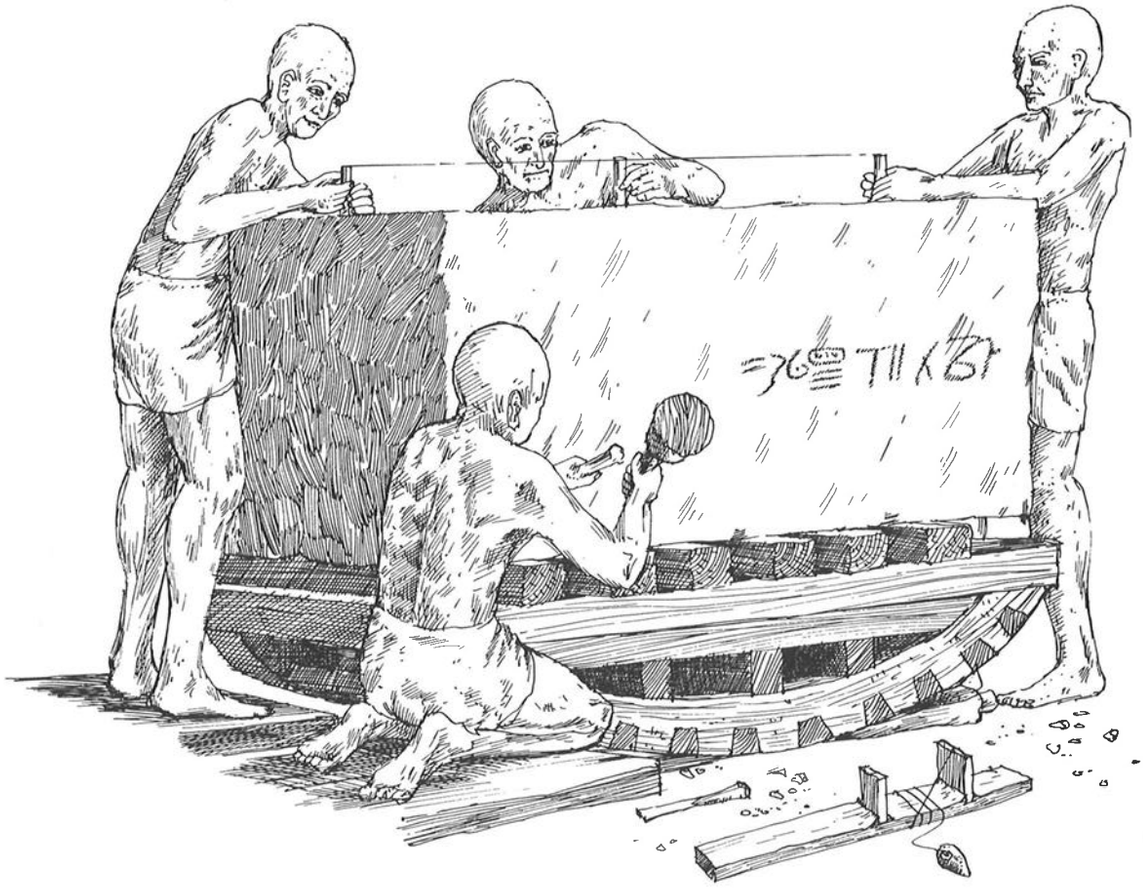




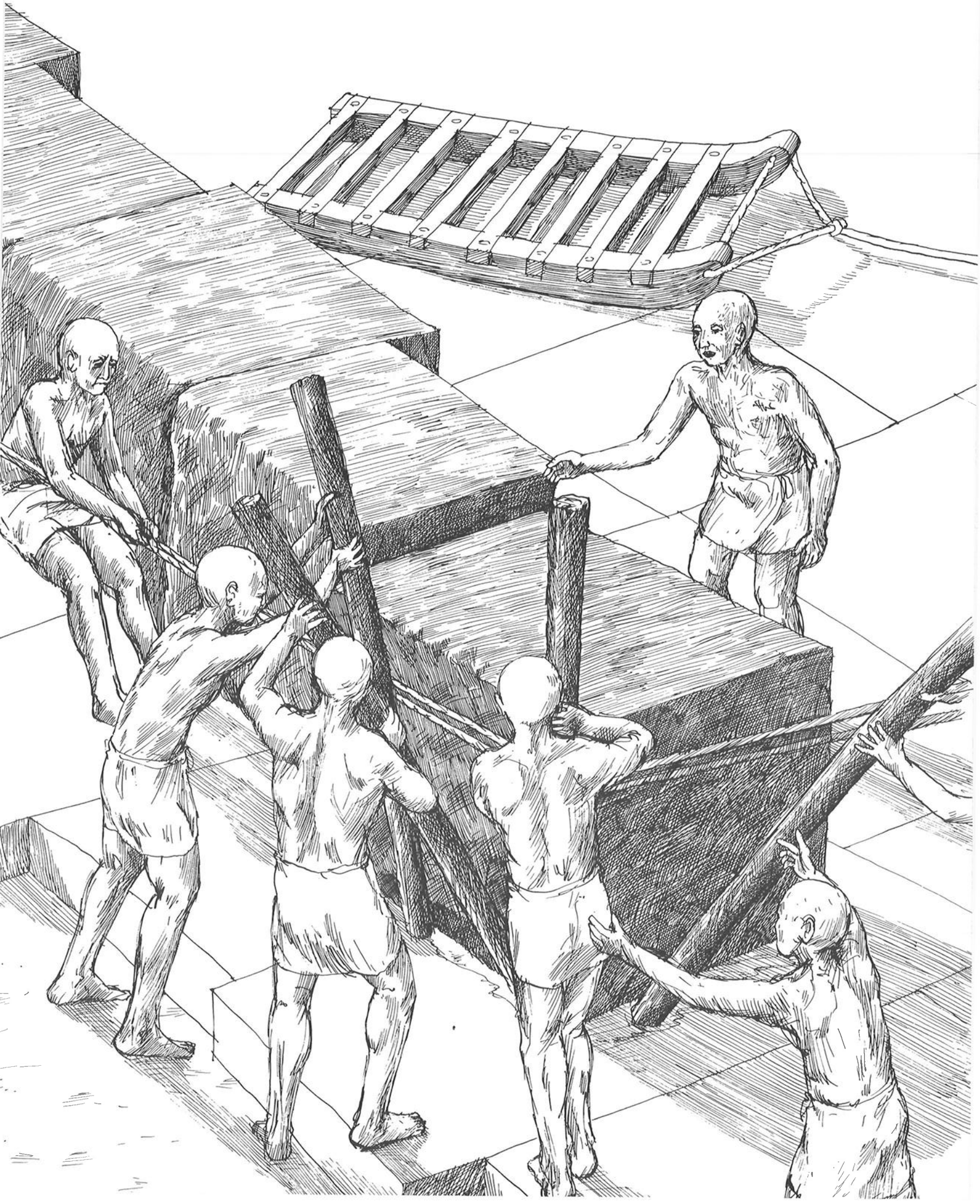
Op een diepte van vijf meter onder het rotsoppervlak werd de gang voortgezet als een nauwe horizontale tunnel. Aan het eind daarvan werden twee kamers uit de rots gehakt. Een zou gebruikt worden om er de belangrijkste bezittingen van de farao op te bergen. De tweede ruimte was de eigenlijke grafkamer, waar de stenen doodkist of sarcofaag met het lichaam van de farao zou komen. Ze werden beide van het rotsoppervlak af naar beneden uitgehakt en zouden tenslotte worden afgedekt met zware platen van graniet. Die steen werd gewonnen uit de rotsen bij Aswan, achthonderd kilometer zuidelijker aan de Nijl.
In de granietgroeven hakten de steenhouwers met hamers en beitels van hard doloriet gaten in de rots. Daarin werden proppen van hout geslagen. Deze werden nat gemaakt en zwollen daardoor op, zodat het blok steen losbrak.

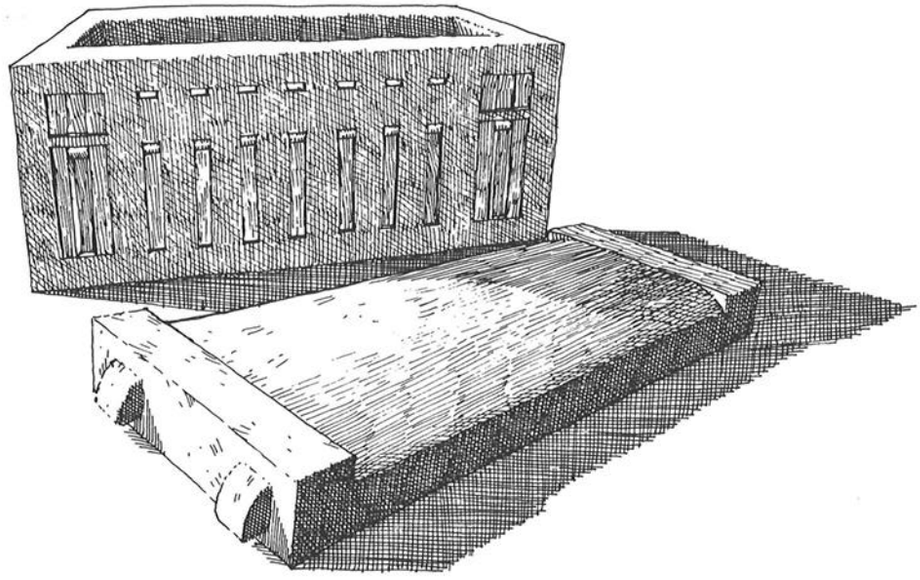
Er werden gleuven in de zijkant van de muren van de tunnel gemaakt, waarin granieten valdeuren, portcullissen genoemd, werden geplaatst, omhoog gehouden met touwen en steunpalen. Na de begrafenis zouden deze deuren worden neergelaten om de kamers af te sluiten.
Graniet werd bovendien gebruikt om de kamers en het eind van de gang te bekleden. Ook de eerste vijftien lagen van bekledingsstenen aan de buitenkant van de piramide waren van graniet om het oppervlak tegen de slijtende kracht van de zand met zich mee voerende woestijnwind te beschermen. De stenen werden met eenvoudige schepen met de stroom mee naar de bouwplaats vervoerd.
Het was niet mogelijk die schepen weer de lange reis stroomopwaarts te laten maken. Ze werden gesloopt en het hout werd gebruikt bij de bouw van de piramide.



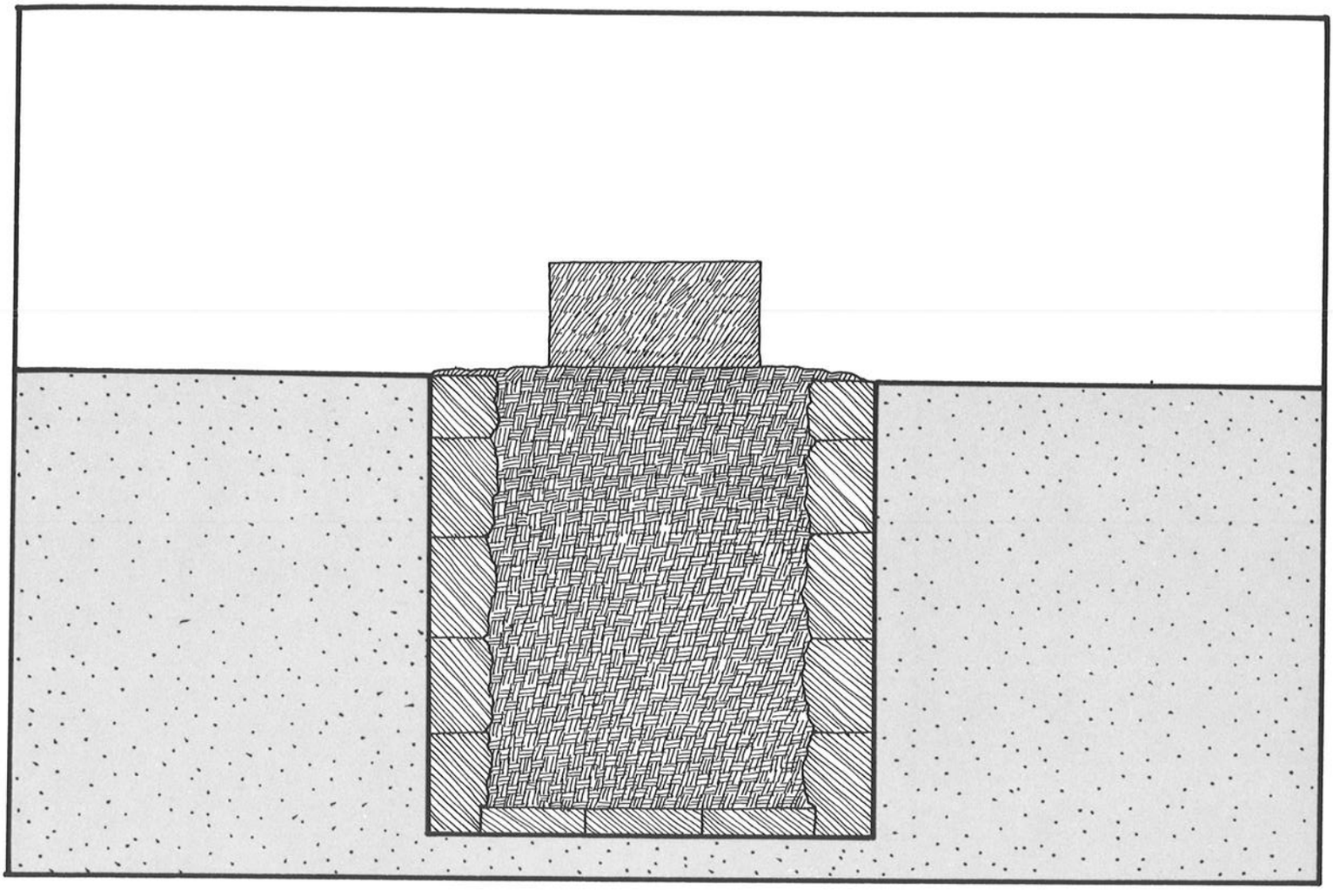


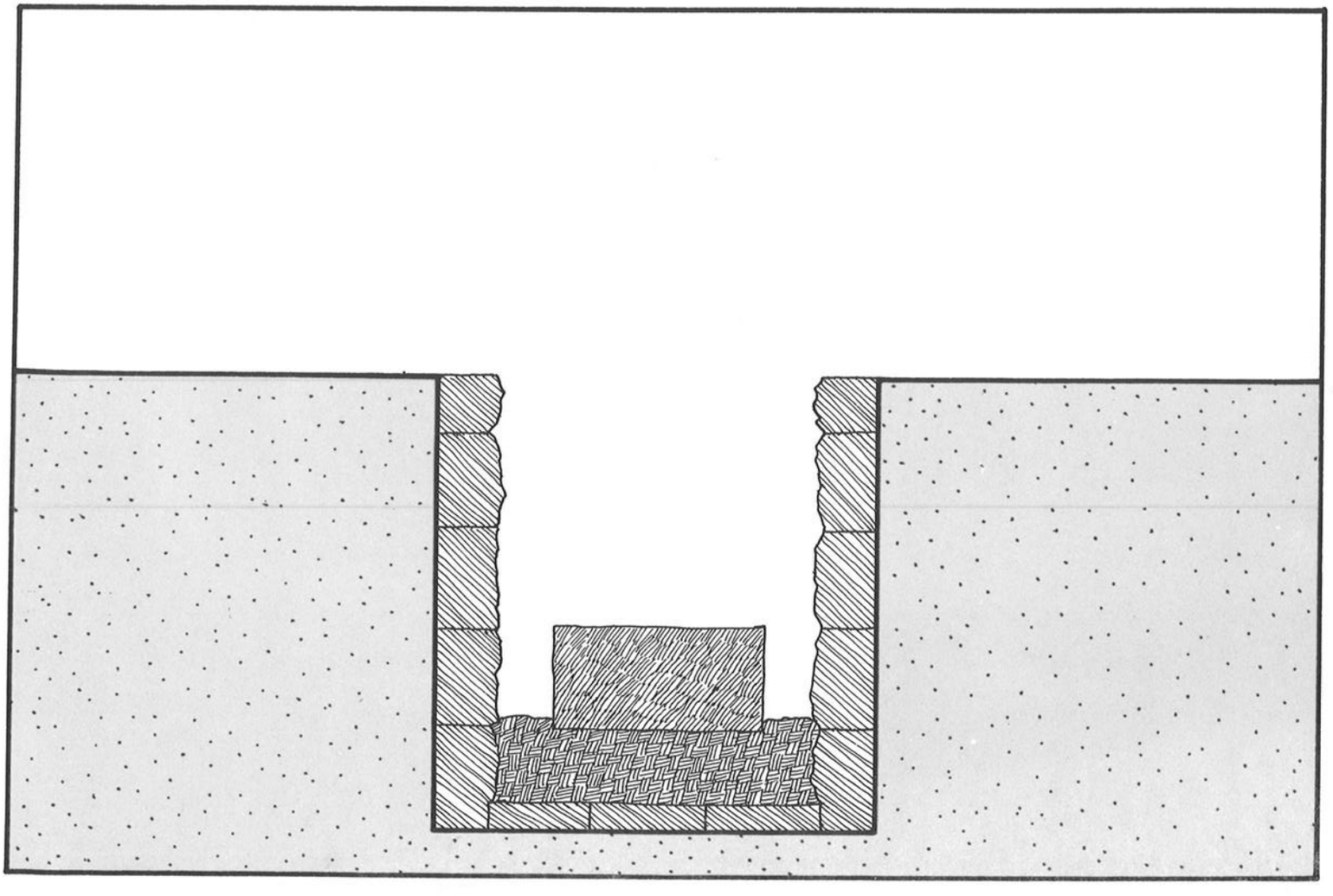
Reusachtige blokken graniet en kalksteen werden over de toegangsdam naar het werkterrein gesleept. Daar werden ze op gemakkelijk te verplaatsen onderstellen gezet. Nadat de kanten met beitels precies vlak waren gehakt, werd iedere steen genummerd, zodat men kon zien waar het blok geplaatst moest worden.
In september van het jaar 2467 v.Chr. was de bouwplaats helemaal vlak gemaakt en waren er al veel blokken klaar om op hun plaats gebracht te worden. Eén voor één werden ze van hun onderstel geschoven op een aantal houten rollen, die min of meer op de definitieve plaats van het blok lagen. Eerst werd er een rij zorgvuldig gehakte kalkstenen, die de bestrating vormden, rondom de grondlijn van de piramide gelegd. Daarna werden de granieten bekledingsstenen van de eerste laag op hun plaats geduwd langs een lijn, die op de bovenkant van de bestratingsstenen was ingekerfd, en de rollen er onderuit gehaald.

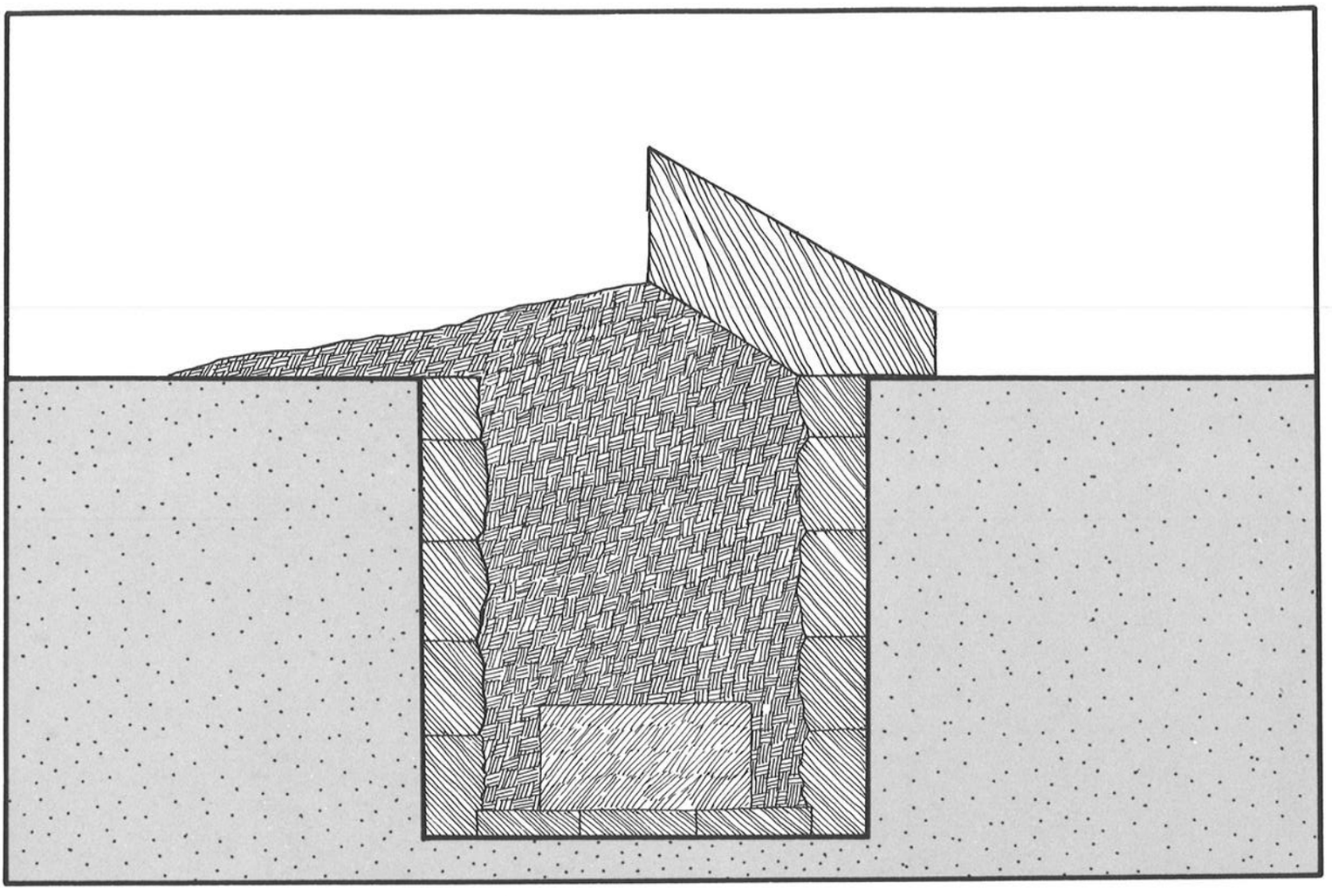


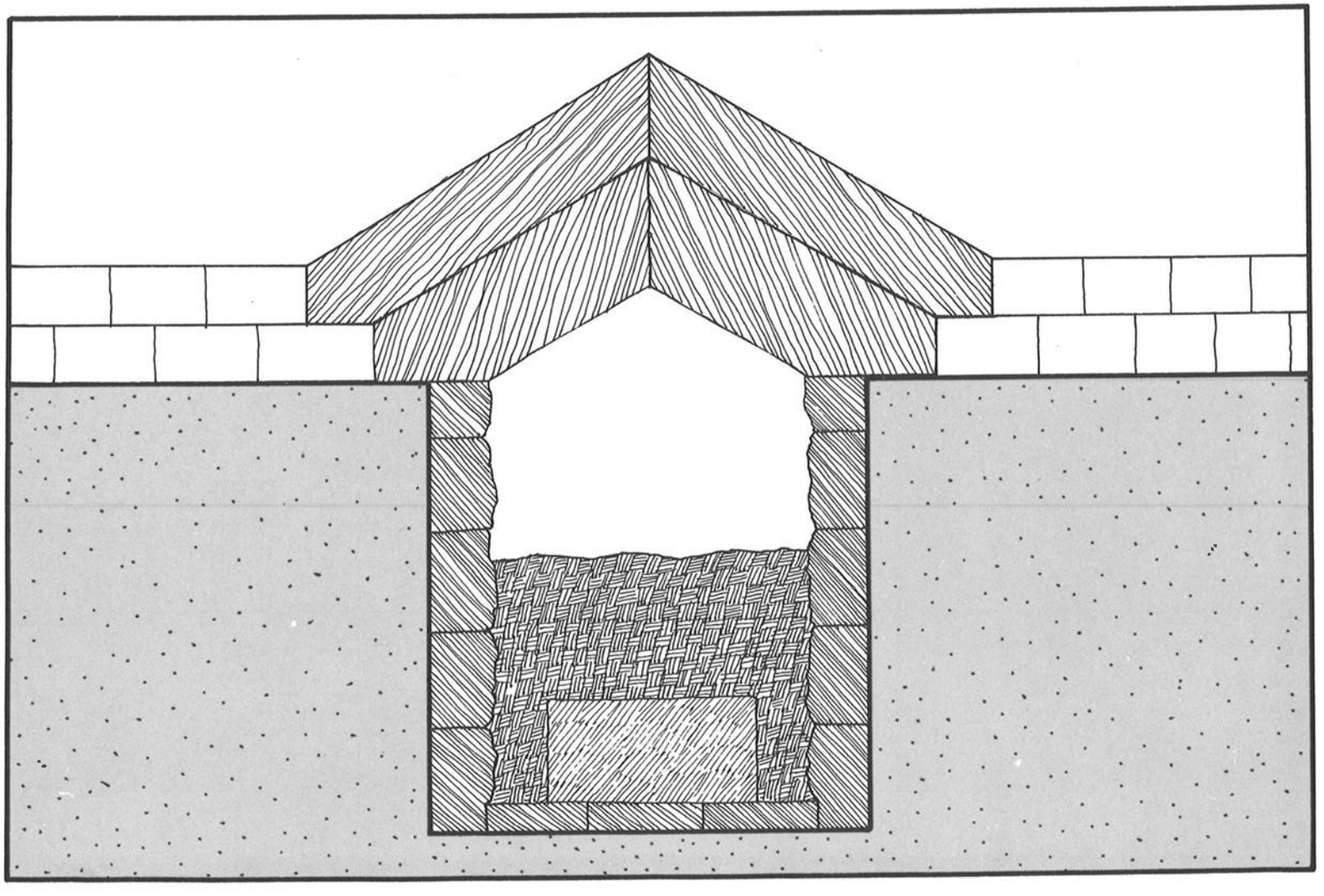


Terwijl de bekledingsblokken van de tweede laag naar hun plaats gesleept werden, begon het werk aan het dak van de kamers in het binnenste van de piramide. Omdat de sarcofaag te groot was om door de tunnel naar zijn plaats gebracht te worden, moest deze van boven af in de grafkamer geplaatst worden voordat het dak werd gebouwd. Er werd eerst een muur opgetrokken om de deuropening tussen de beide kamers af te sluiten. Daarna werd de hele grafkamer gevuld met zand. Nadat de sarcofaag naar het midden van het volgestorte vertrek was gesleept, werd de muur gesloopt en de zandvulling weggehaald. Omdat de bovenkant van het zand geleidelijk zakte, ging de sarcofaag omlaag. Toen die veilig op de vloer rustte, werd die zelfde methode herhaald om het dak te maken.

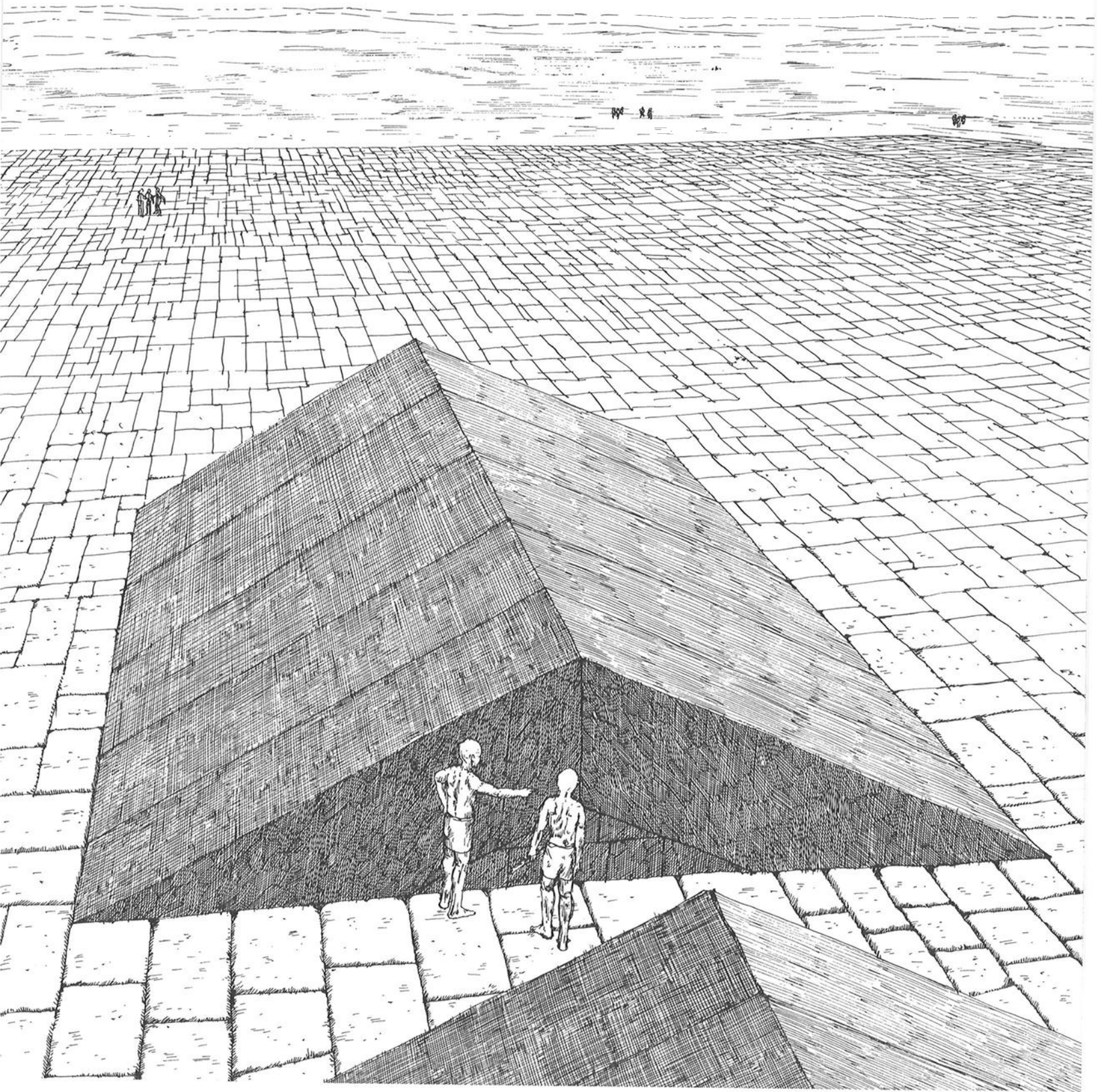




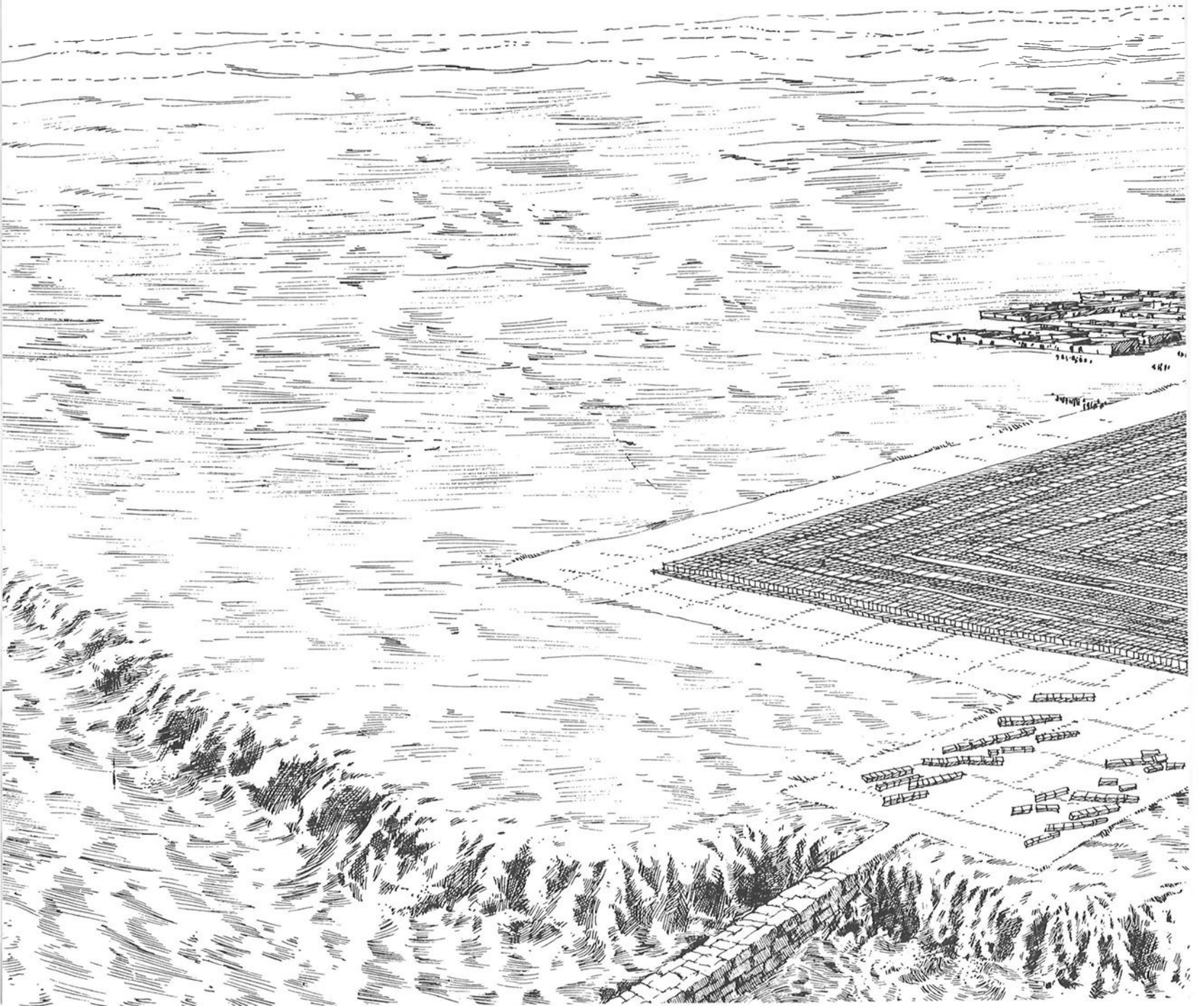




Nu werden alle twee de kamers met zand gevuld. Er werd een heuvel gevormd boven de beide openingen. Grote granieten platen werden op de beide kanten van de heuvel gesleept en nauwsluitend tegen elkaar geplaatst. Zo vormden zij een puntig dak. De eerste schuingeplaatste dekstenen werden omgeven door de eerste laag bouwstenen, zodat de platen niet meer konden verschuiven. In de volgende laag zou deze constructie worden herhaald. Nadat alles zorgvuldig was gecontroleerd, werd de aarde door de tunnel verwijderd. Bekwame steenhouwers voltooiden daarna de granieten bekleding van de kamers door de wand volkomen glad te maken.

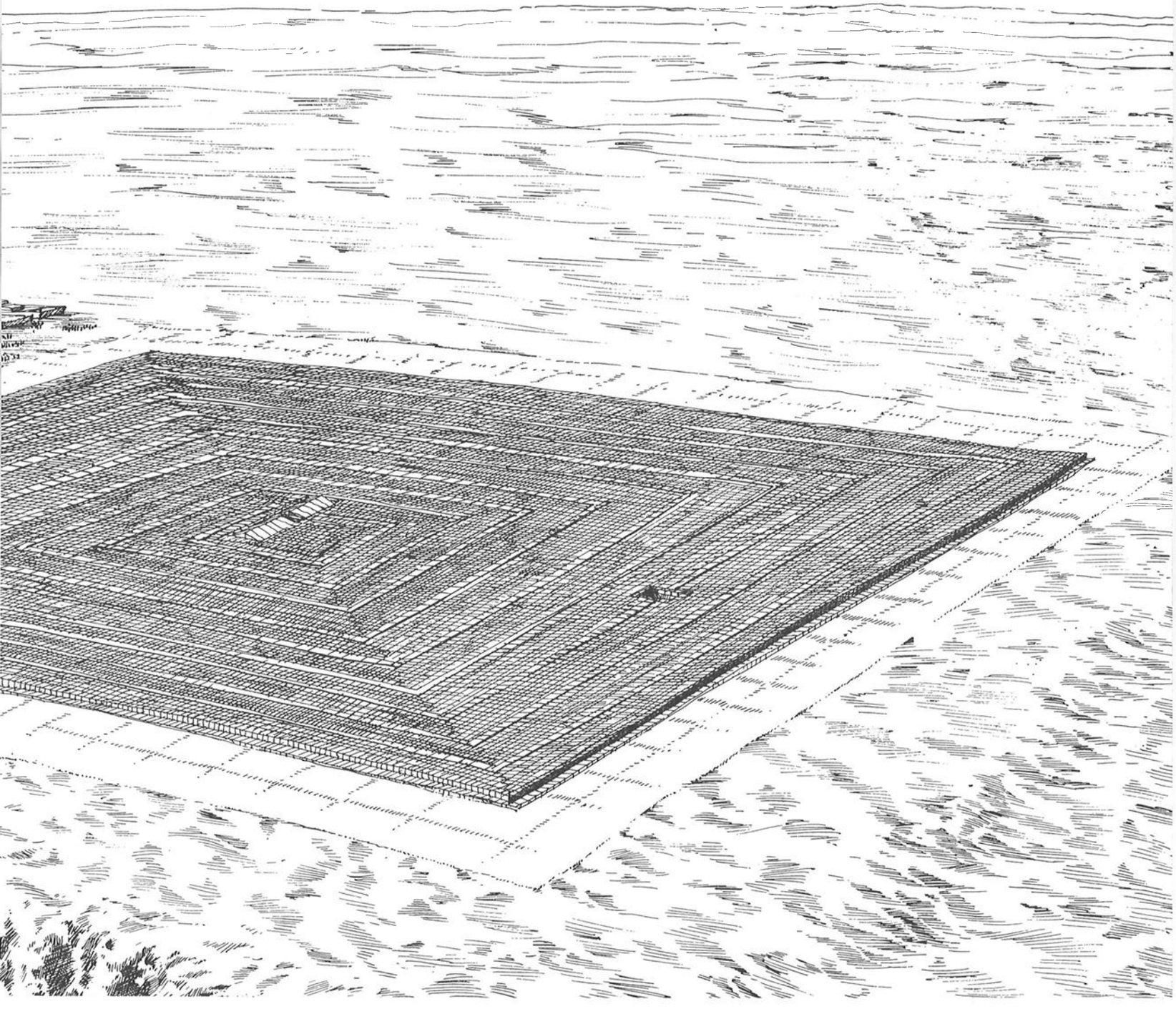


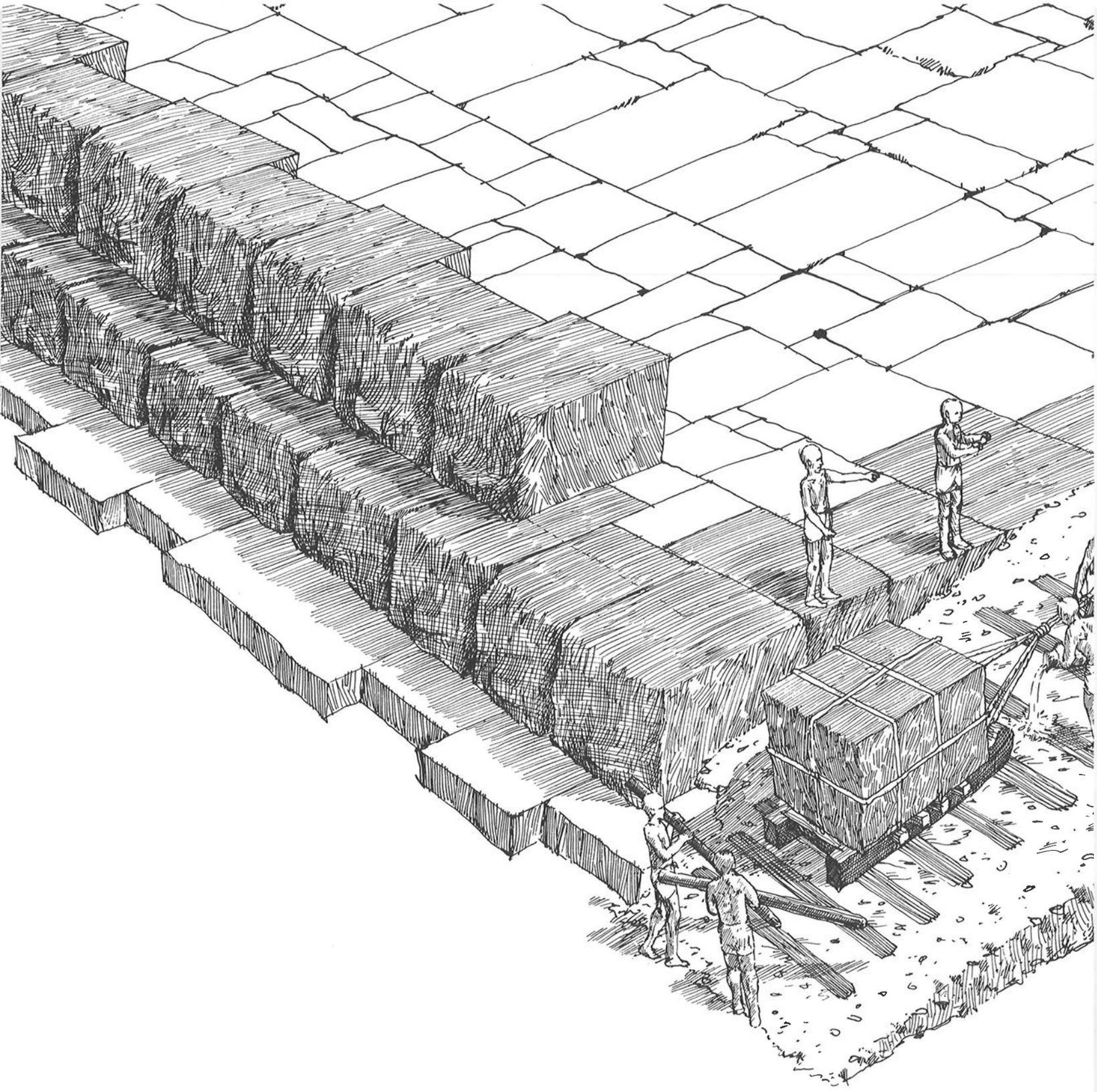
Het terrein, dat omsloten werd door de granieten bekledingsstenen, werd hierna opgevuld met mantel- en kernblokken. Om een regelmatige verdeling van de stenen te krijgen werden naar binnen toe steeds in een vierkant grote stenen geplaatst. Daartussen werd de ruimte met kleinere blokken opgevuld. De bovenzijde werd vlakgemaakt om de tweede laag te kunnen aanbrengen.



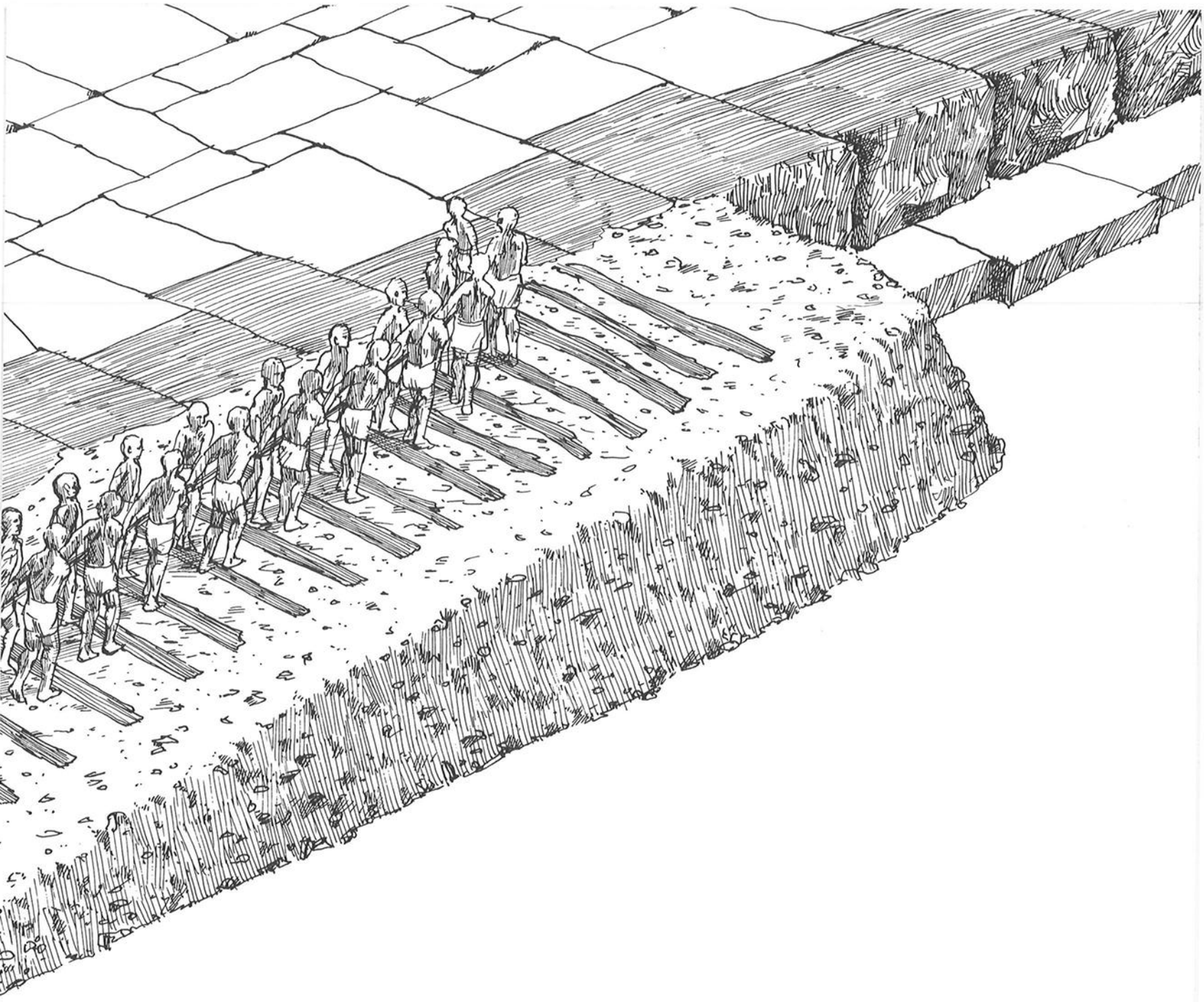
Opzichters controleerden het werk voortdurend, omdat elke oneffenheid in de voltooide laag later verzakkingen in de piramide kon veroorzaken. In de volgende zomer was de eerste laag klaar.

De dekstenen van de beide grafkamers staken er nog net boven uit en de toegang daartoe bleef ook vrij. Inmiddels waren alle stenen voor de tweede laag aangevoerd.

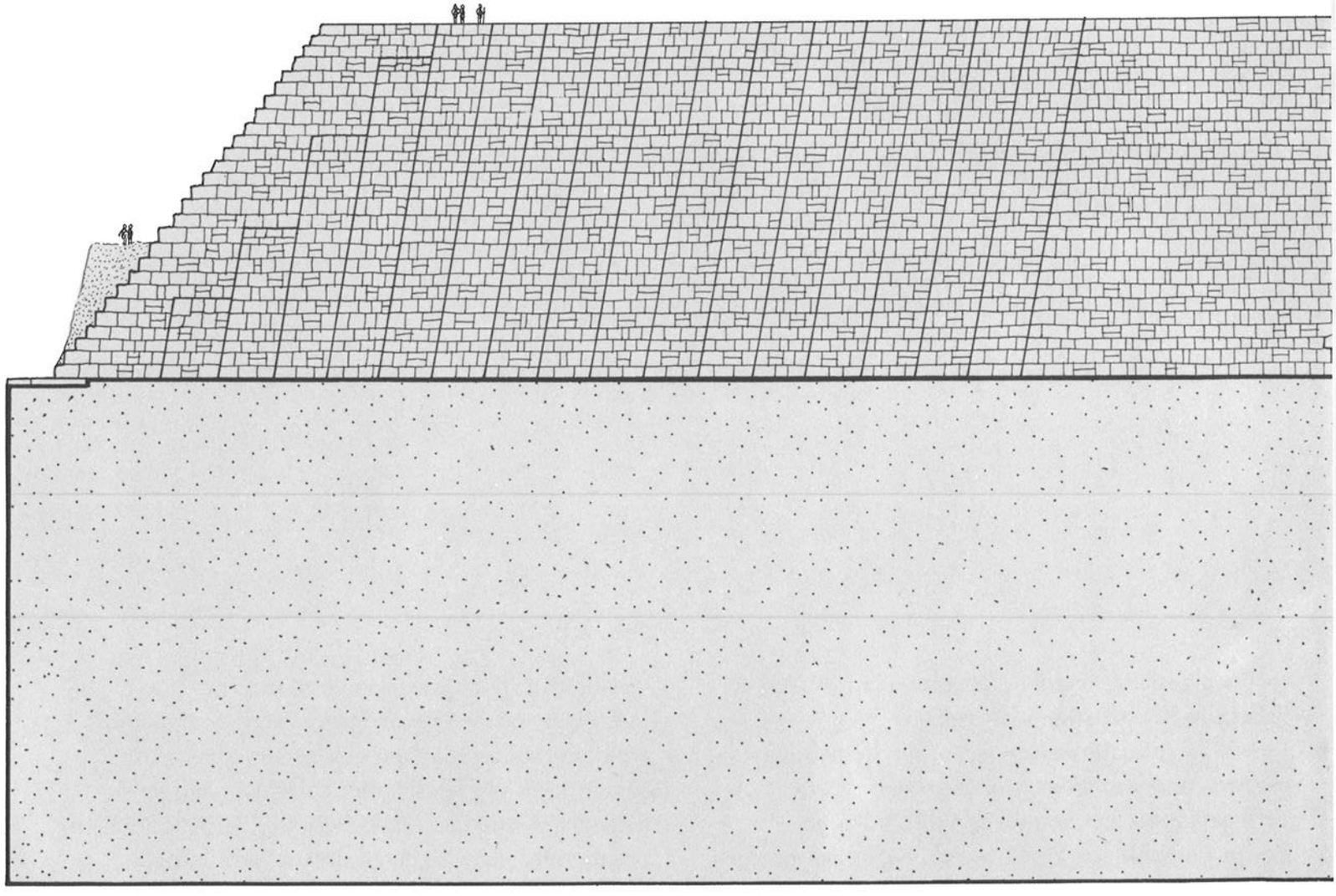




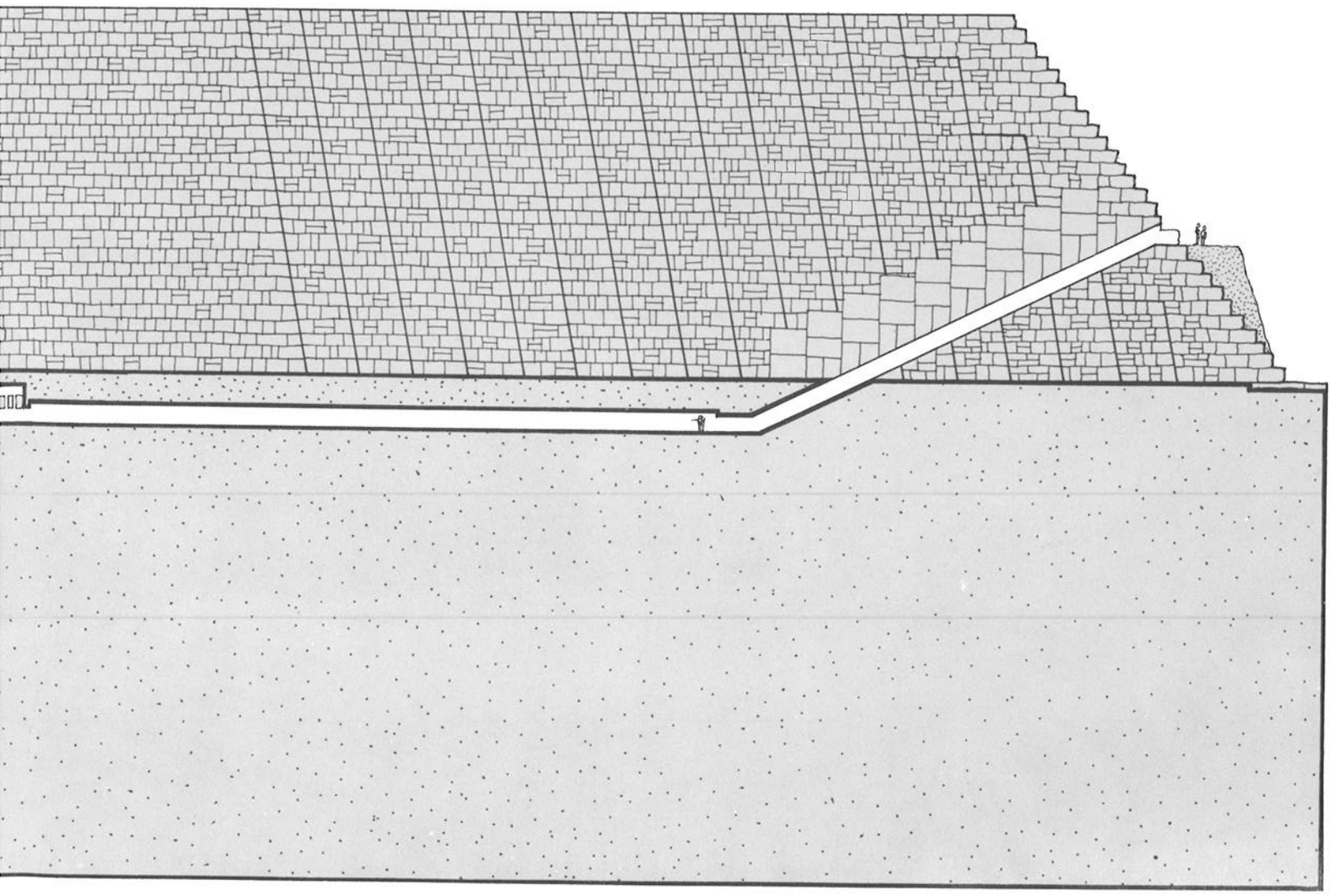
De stenen van de eerste laag waren vrij gemakkelijk op hun plaats gebracht. Die van de overige 123 lagen moesten echter naar de bovenkant van de vorige laag opgetrokken worden, voordat ze op hun plaats geduwd konden worden. Mahnud-hotep loste dat probleem op door hellingen van puin vermengd met Nijlmodder te bouwen. Op iedere hoek van de piramide begon een helling. Die liep langzaam langs de zijkant daarvan omhoog en rustte op de onvoltooide treden van de bekleding. Om vernieling van de helling door de glijders van de sleden, waarop de blokken

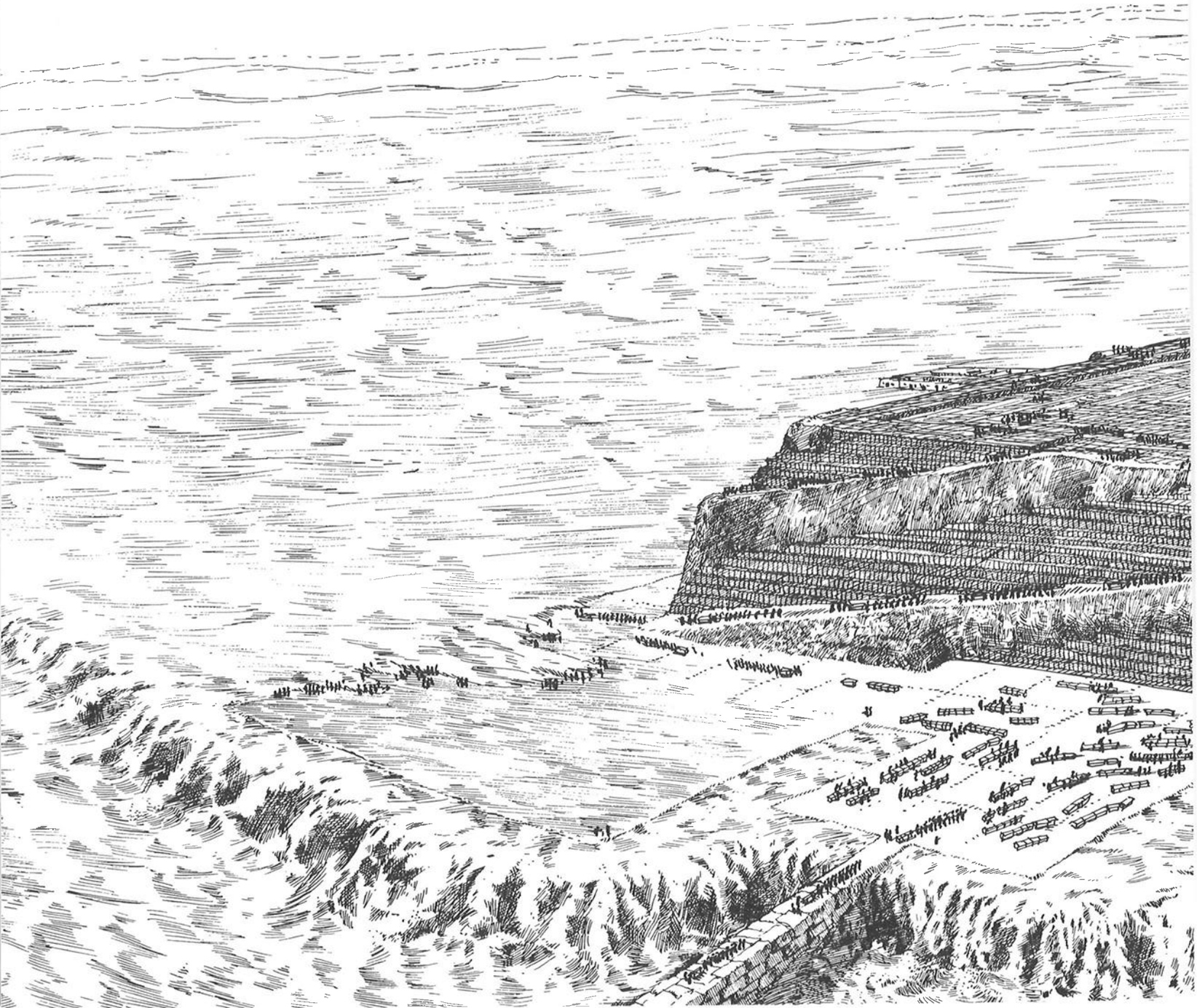


omhoog gesleept werden, tegen te gaan, waren er balken in het hellende vlak gelegd.
Er waren speciale werkploegen, die de hellingen moesten onderhouden en die ze steeds weer verlengden als een bouwlaag voltooid was.
Zodra de hellingen klaar waren, begónnen ploegen werklieden de blokken omhoog te slepen naar hun plaats op de tweede laag. Over het algemeen trokken twintig mannen de slee met zijn zware vracht, terwijl anderen met hefbomen aan de achterkant duwden of de sleepweg vochtig hielden om de wrijving van de glijders te verminderen.



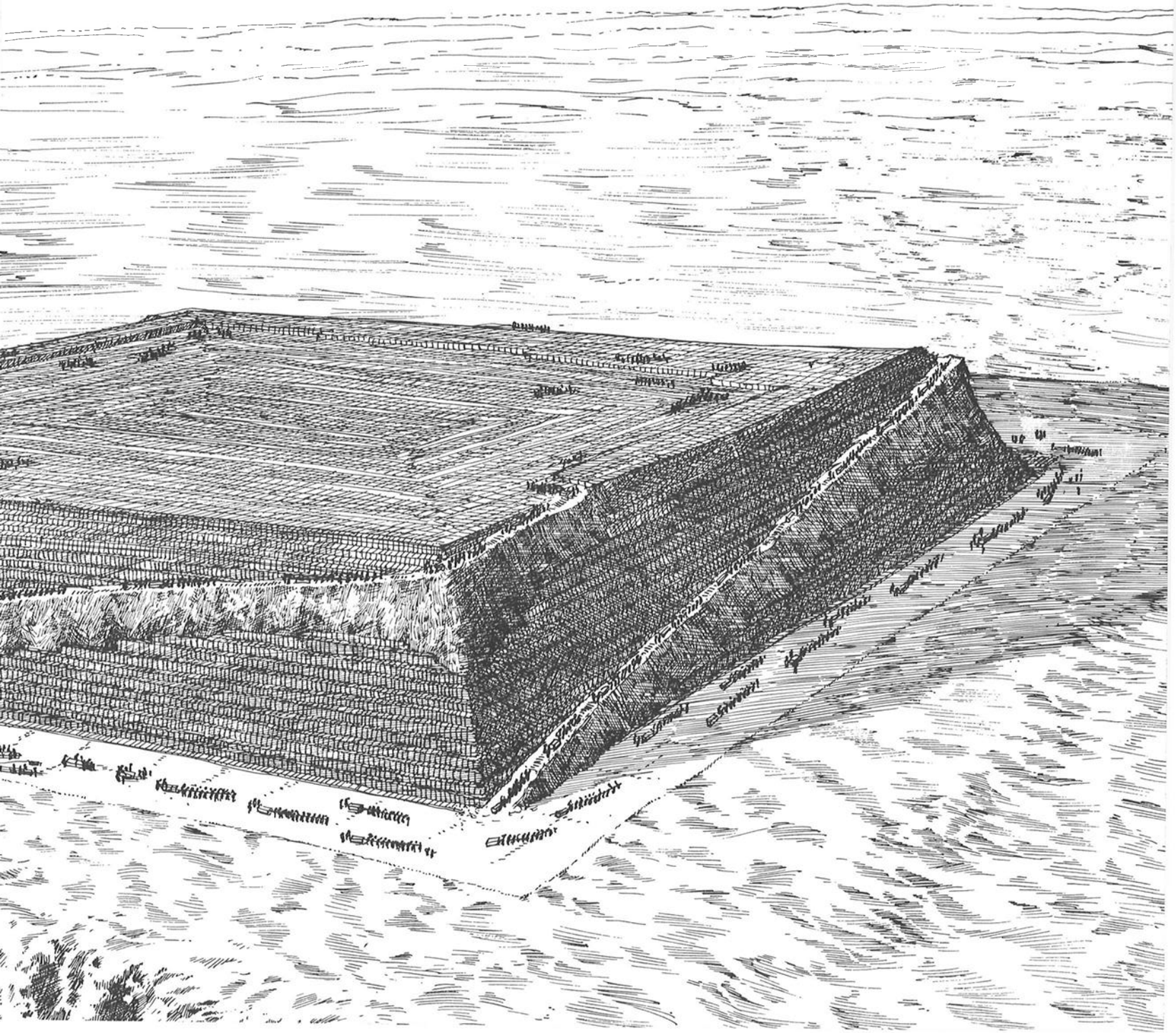
Terwijl de onderkant van de piramide groeide, werd de tunnel, die naar de grafkamer leidde, verlengd in de opgebouwde steenmassa.
De blokken, die het plafond van de tunnel vormden, werden net zo gelegd als het dak boven de grafkamer. Door de dakvorm van de blokken werd het enorme gewicht van de lagen steen boven het plafond van de tunnel verlegd naar de zijkanten van de tunnel.

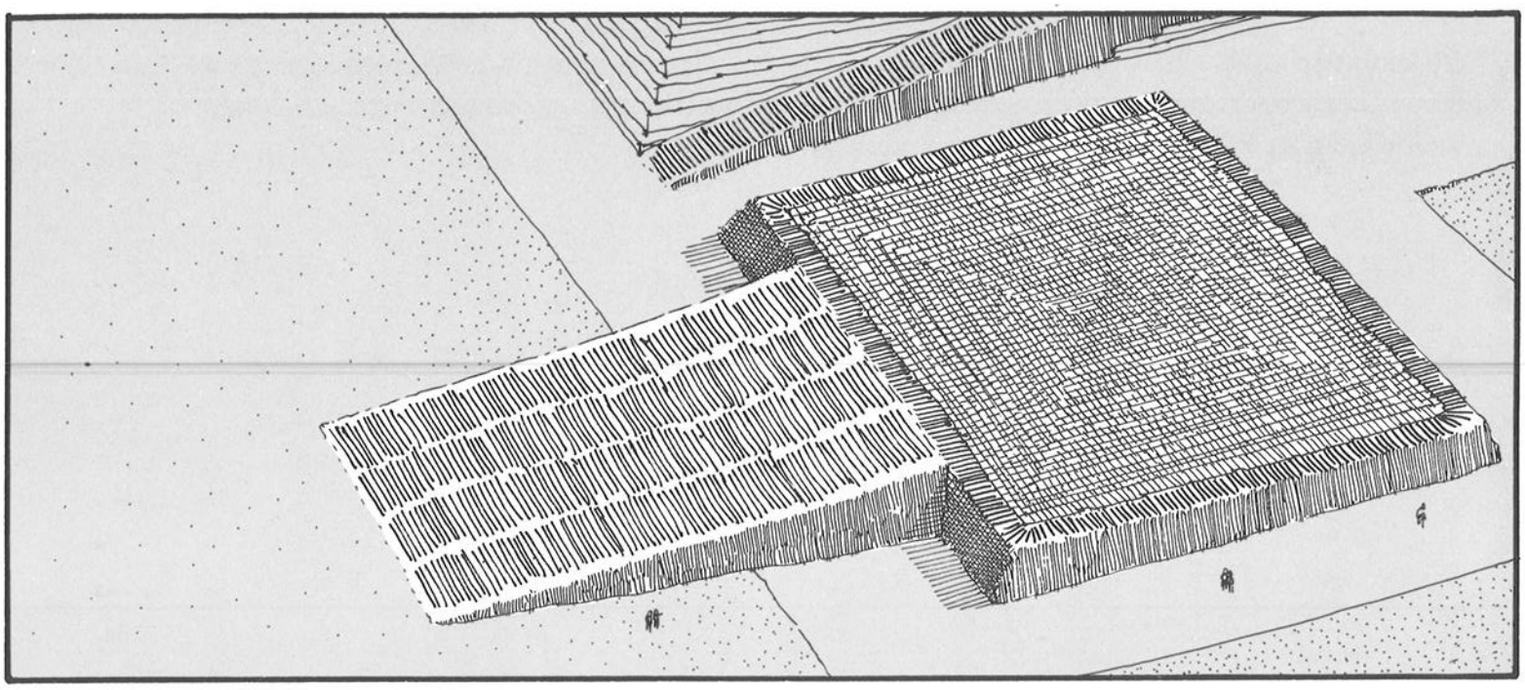


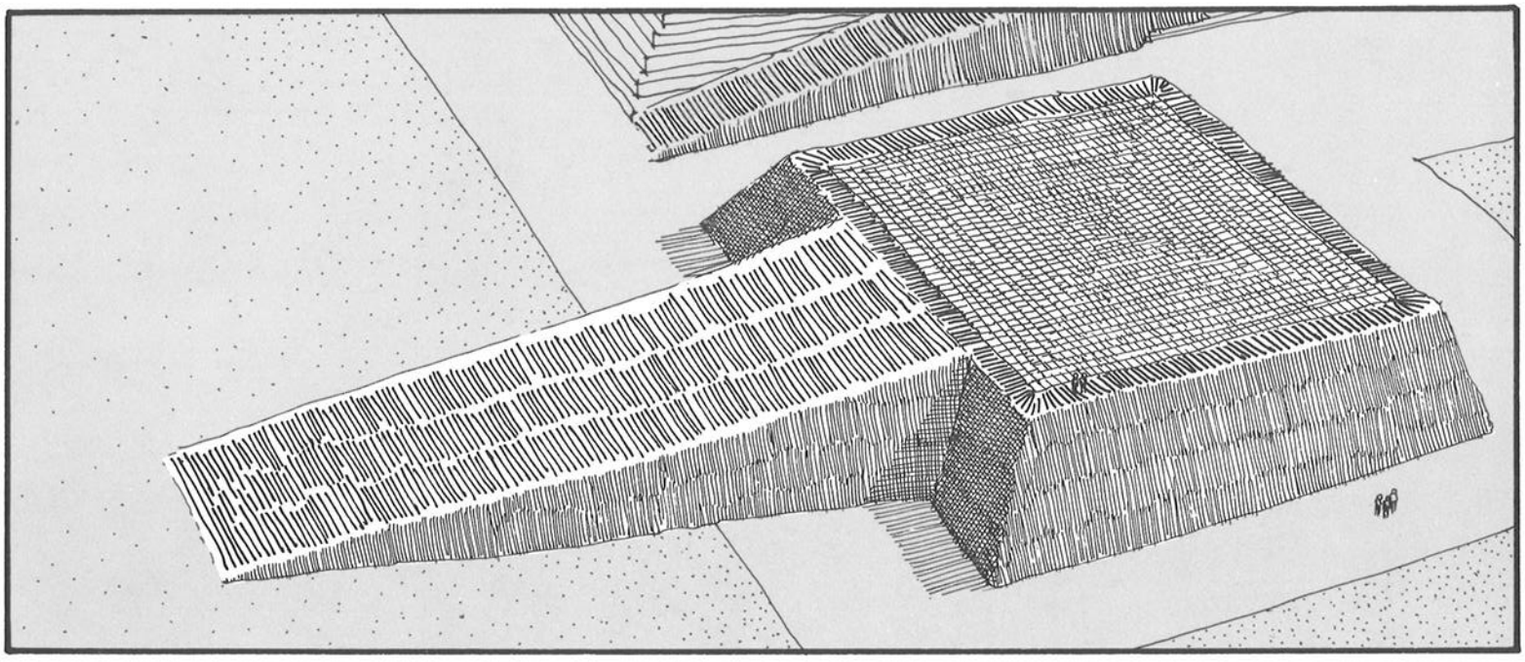


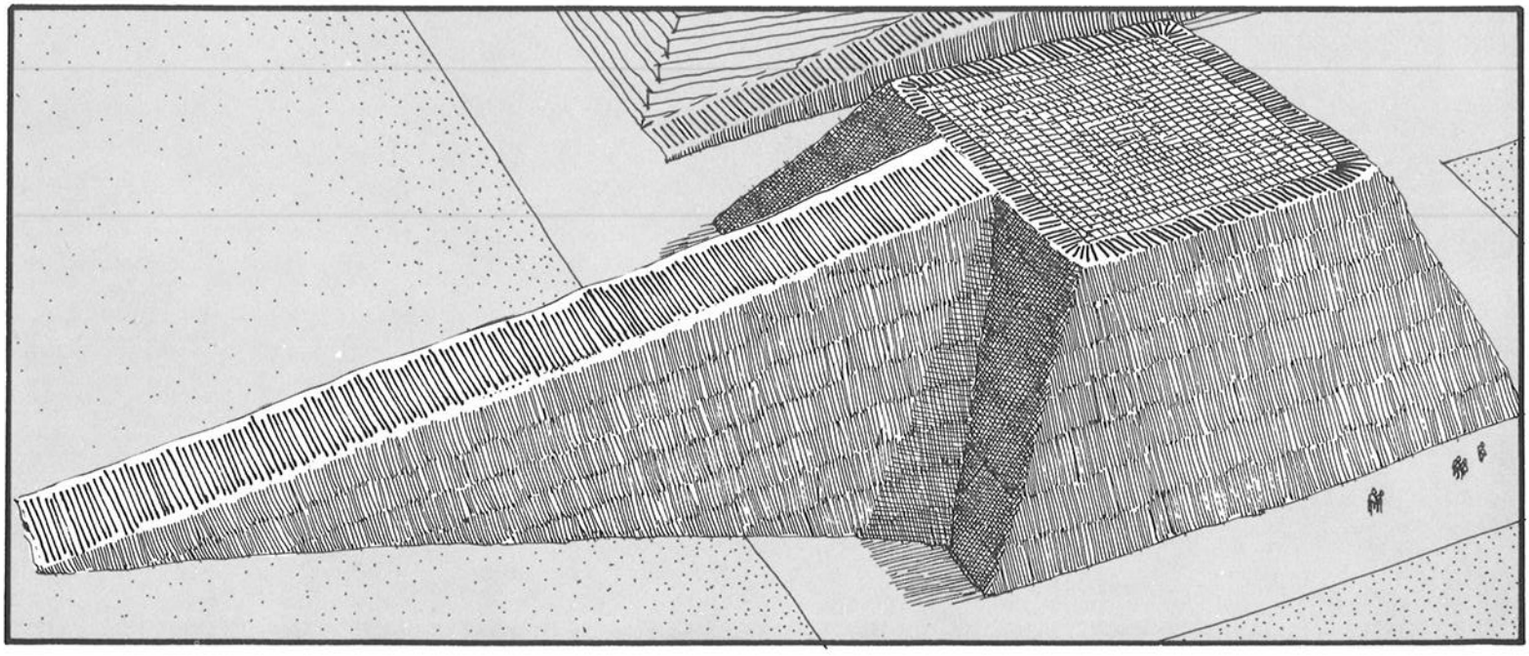
In de lente van 2461 v.Chr. gaf de farao aan Mahnud-hotep opdracht een tweede, maar kleinere piramide naast de zijne te bouwen voor zijn vrouw.

In enkele weken was een plek klaargemaakt en begon de bouw van het tweede koningsgraf.



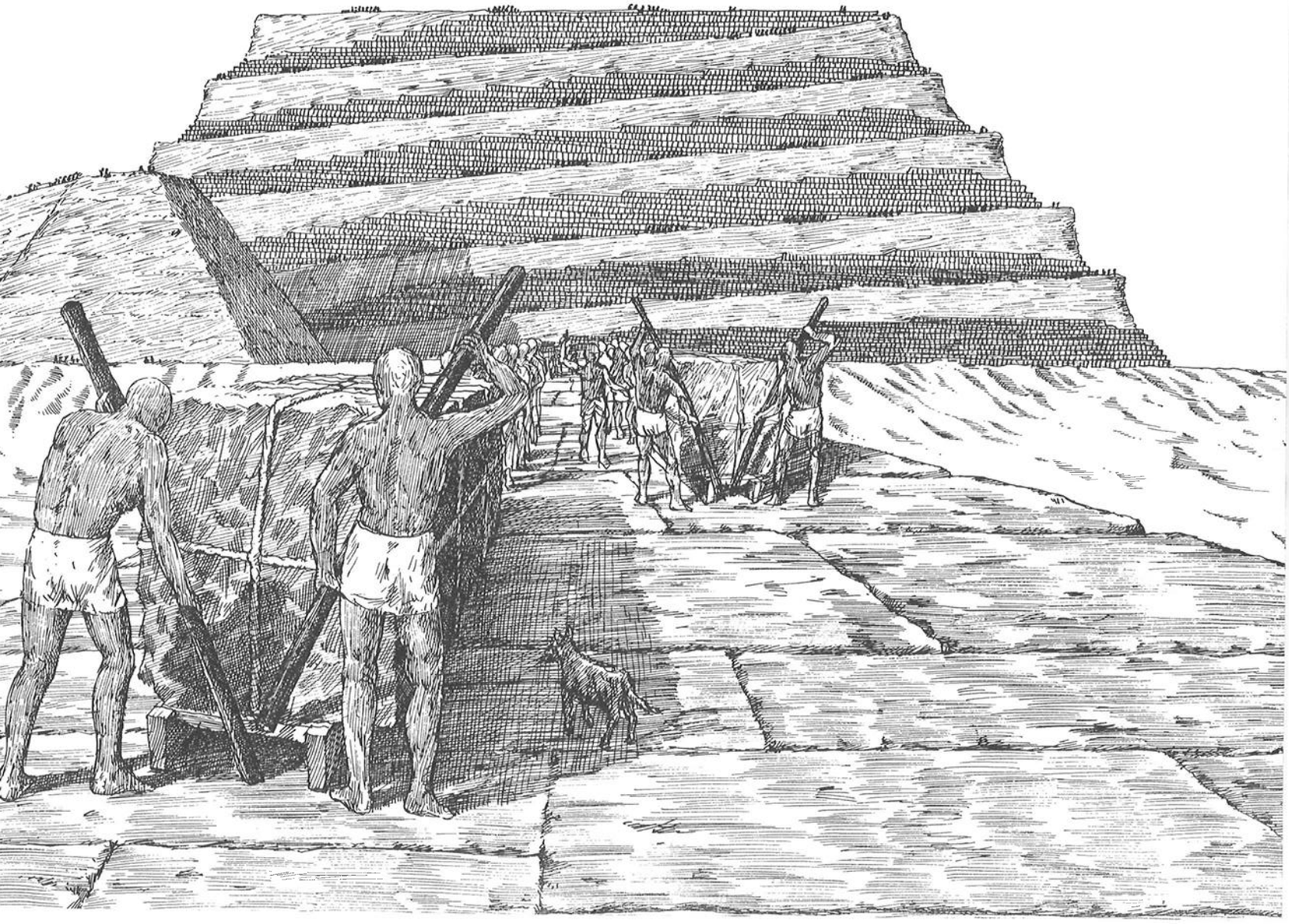


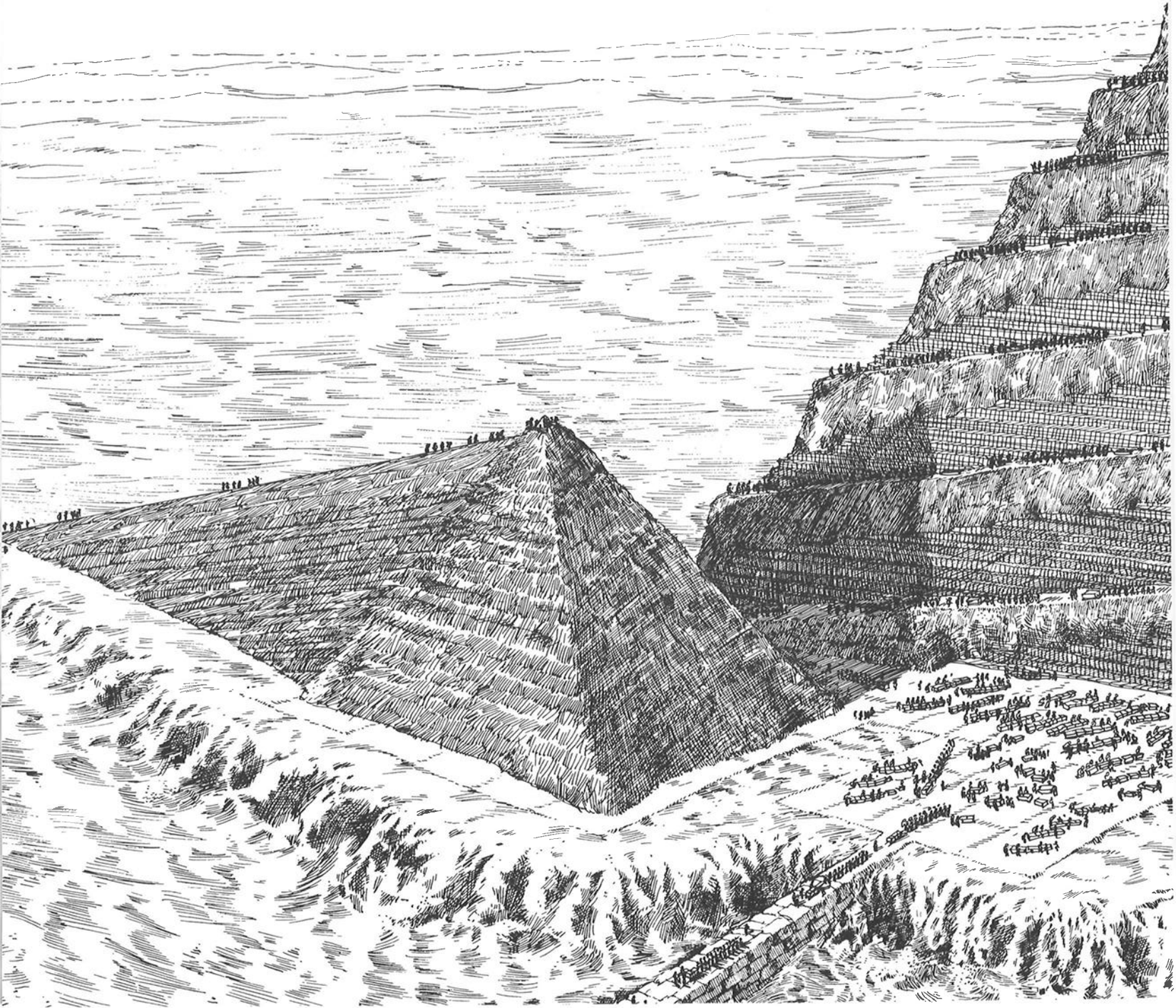




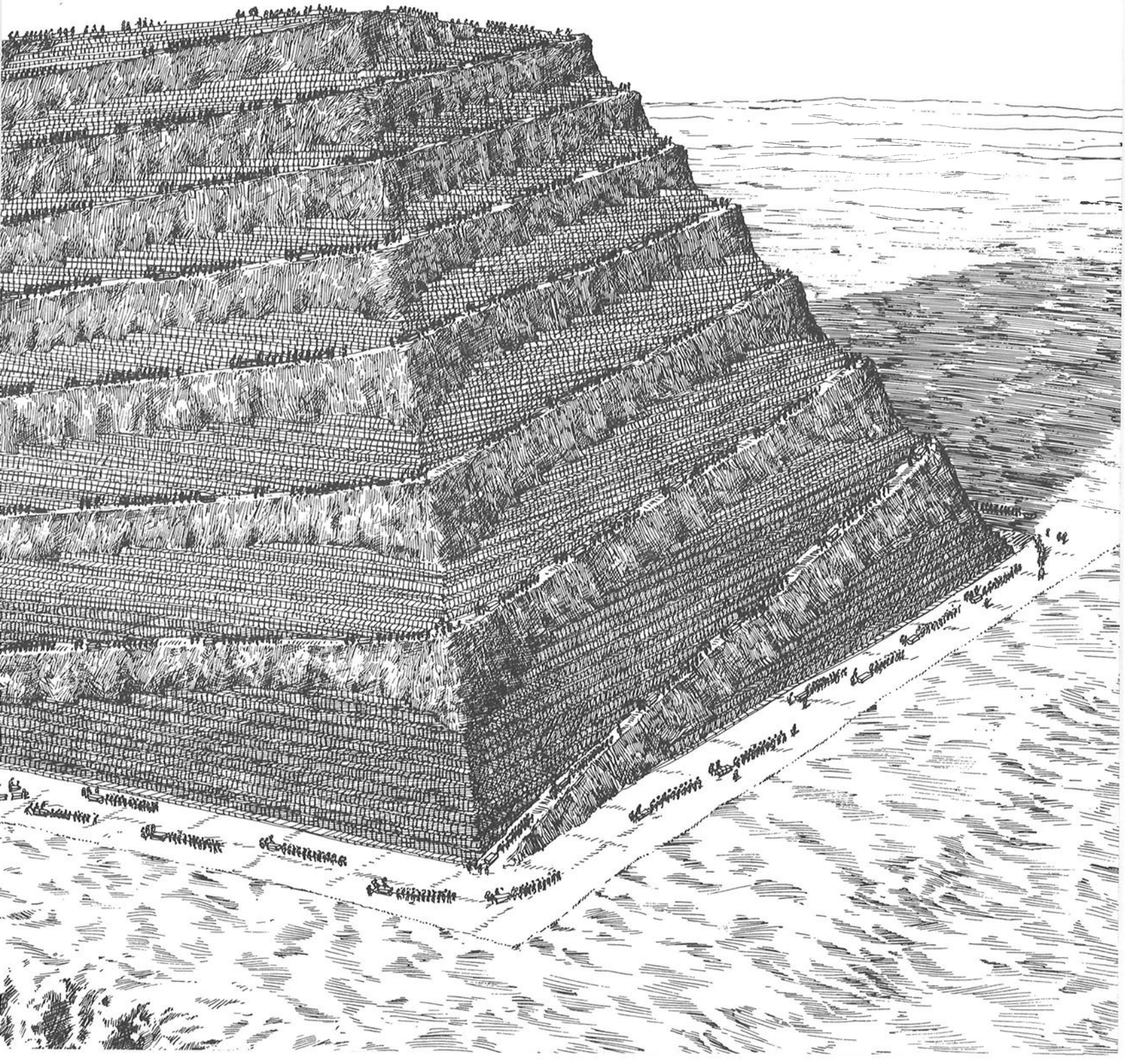
In juli van 2457 v.Chr. werden vele werkploegen naar de steengroeven bij Toera gestuurd, waar de steenblokken, die in de vorige maanden waren uitgehakt, op vervoer naar de bouwplaats lagen te wachten. Dit waren de mooie witte bekledingsstenen voor de piramide van de farao.

In de volgende veertien jaren voeren er boten heen en weer over de Nijl om stenen over het overstroomde dal te brengen. Duizenden blokken werden over de toegangsweg gesleept, op maat gehakt en afgewerkt. Daarna werden ze de hellingen op gesleept naar hun uiteindelijke plaats.

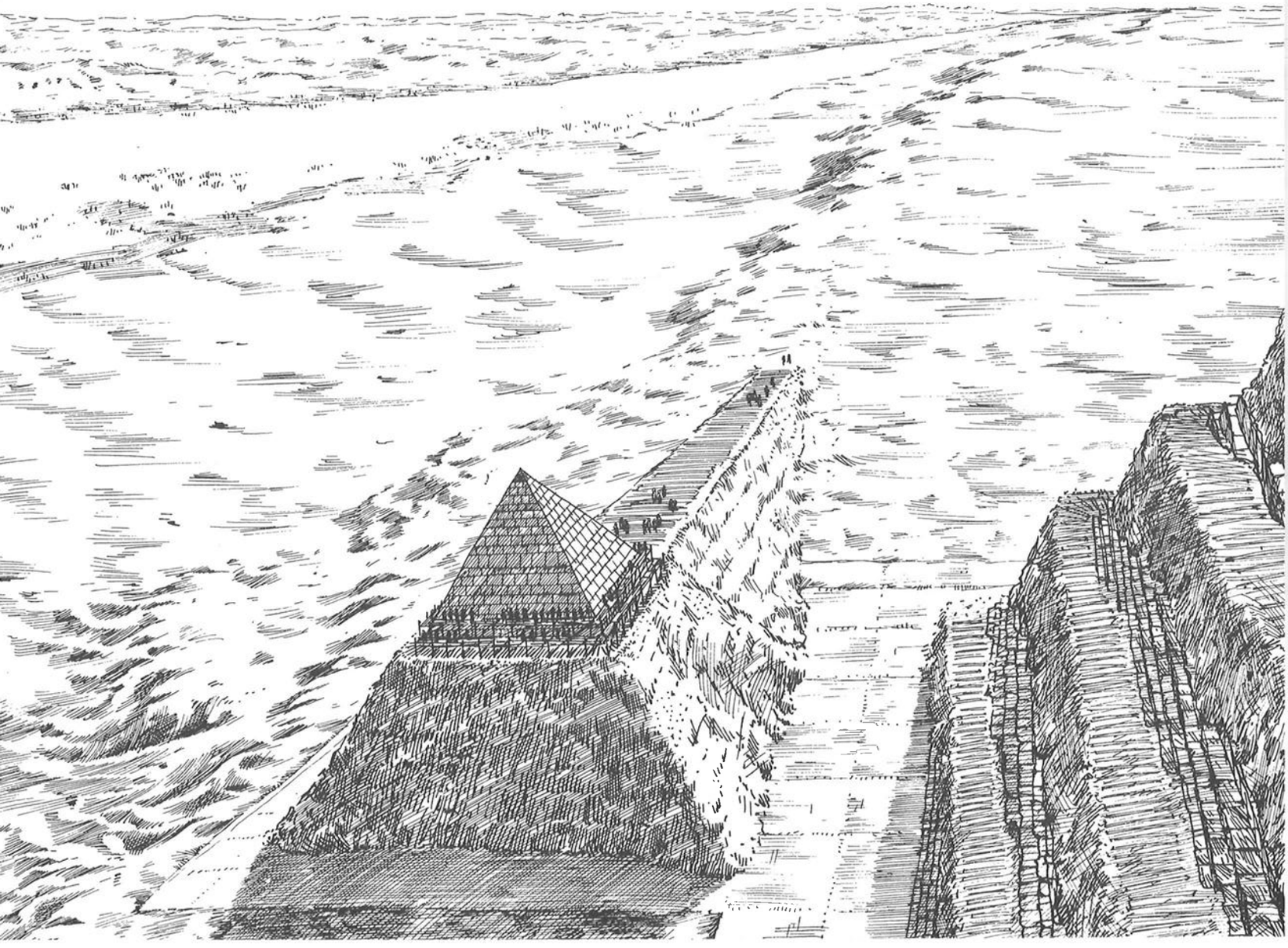


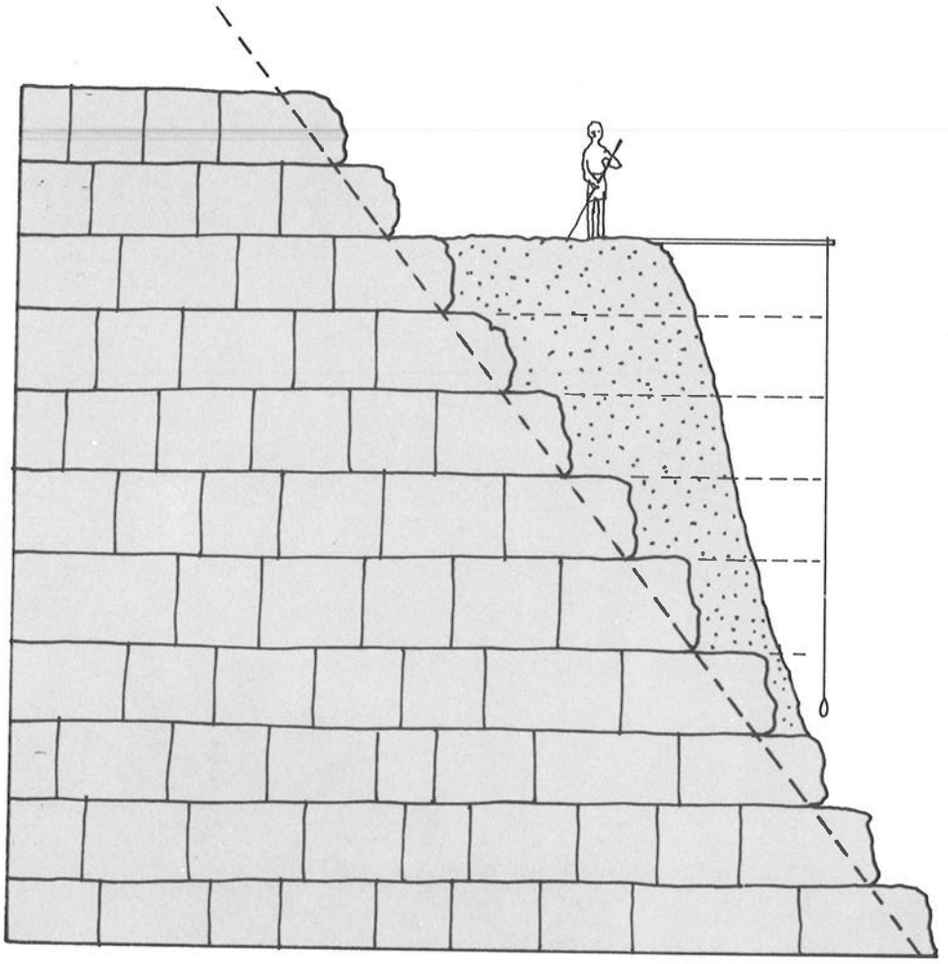


Toen de piramide een hoogte van 120 meter had bereikt, was er niet voldoende muurvlak meer om alle vier de sleephellingen te ondersteunen. Toen werden er nog maar twee gebruikt. Terwijl een steeds doorgaande stroom werklieden de blokken één van de overgebleven hellingen op sleepten, werd de andere gebruikt om de lege sleden naar beneden te brengen.



Naarmate de piramide hoger werd, groeide hij steeds sneller, omdat het oppervlak kleiner werd. In oktober van 2442 v.Chr., zesentwintig jaar nadat Mahnud-hotep zijn plan voor het eerst aan de farao had laten zien, waren 124 steenlagen voltooid. Het platte vlak boven op de piramide mat nog maar drie meter in het vierkant.
Op 1 november werd een speciale bijeenkomst gehouden om de aankomst van de granieten topsteen op het hoogste punt van de piramide te vieren. Dit enorme blok, dat ruw bewerkt was in de vorm van een heel kleine piramide, moest op de bovenste laag stenen liggen. Na vele gebeden en offeranden werd het blok van het schip, dat het uit Aswan had aangevoerd, gesleept en over de aanvoerdam naar de voet van een van de hellingen gebracht. Nadat daar weer gebeden waren uitgesproken, begonnen de werklieden aan de lange klim naar het hoogste punt, het blok achter zich aan slepend. Een andere ploeg liep



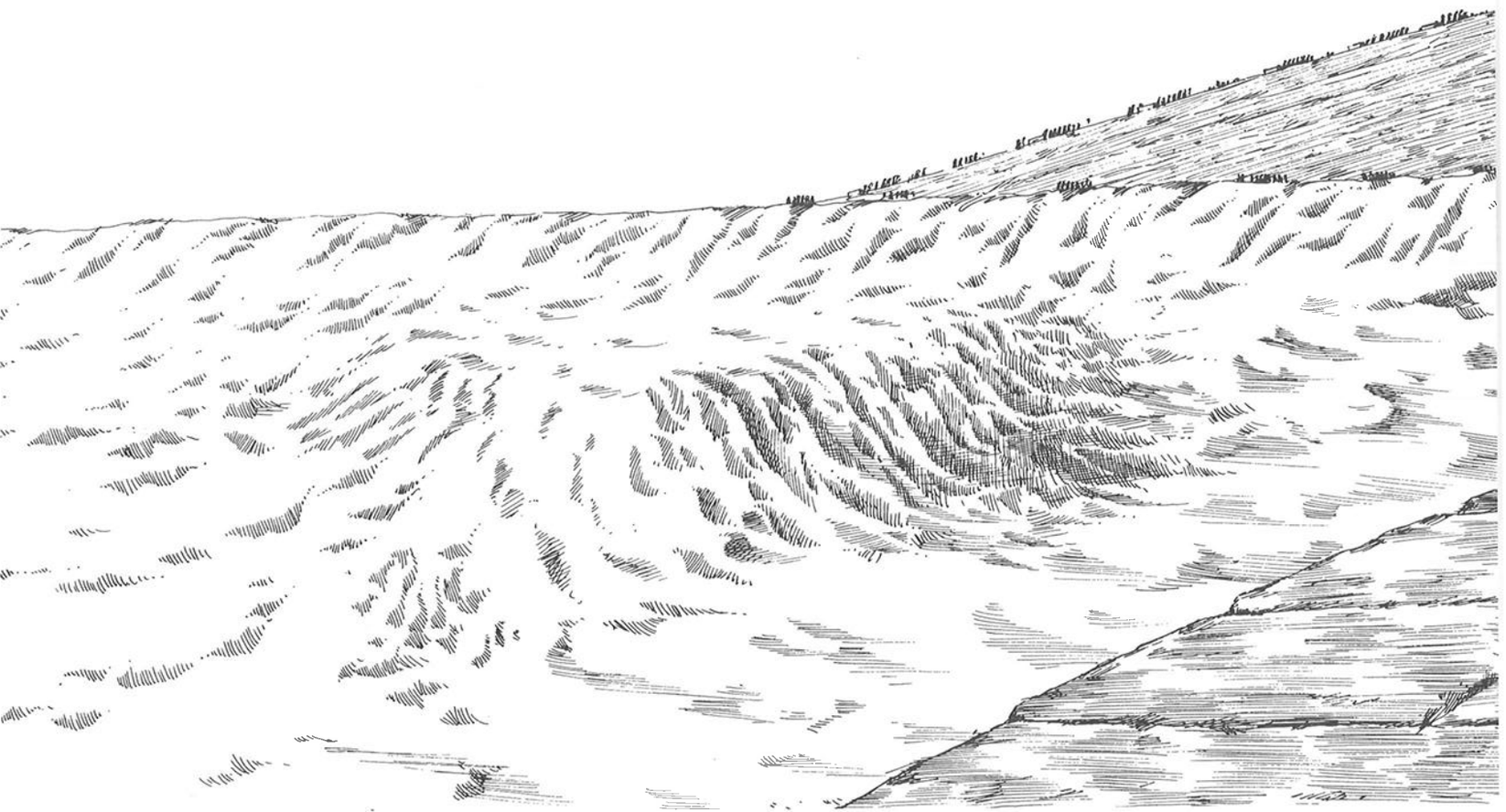


De piramide van de koningin werd op dezelfde manier gebouwd als de grote, maar omdat de afmetingen kleiner waren, had men alleen een brede rechte helling aan één zijde nodig. Die werd recht tegen de zuidkant gebouwd, terwijl smalle wallen van puin en modder laag op laag aan de drie andere kanten werden aangebracht. Zo konden de werklieden de bekledingsstenen op hun plaats brengen. De landmeters controleerden niet alleen of het oppervlak van iedere laag precies waterpas was. Ze gebruikten tevens het schietlood om er zeker van te zijn dat de zijden van de piramide onder de juiste hoek werden opgebouwd.

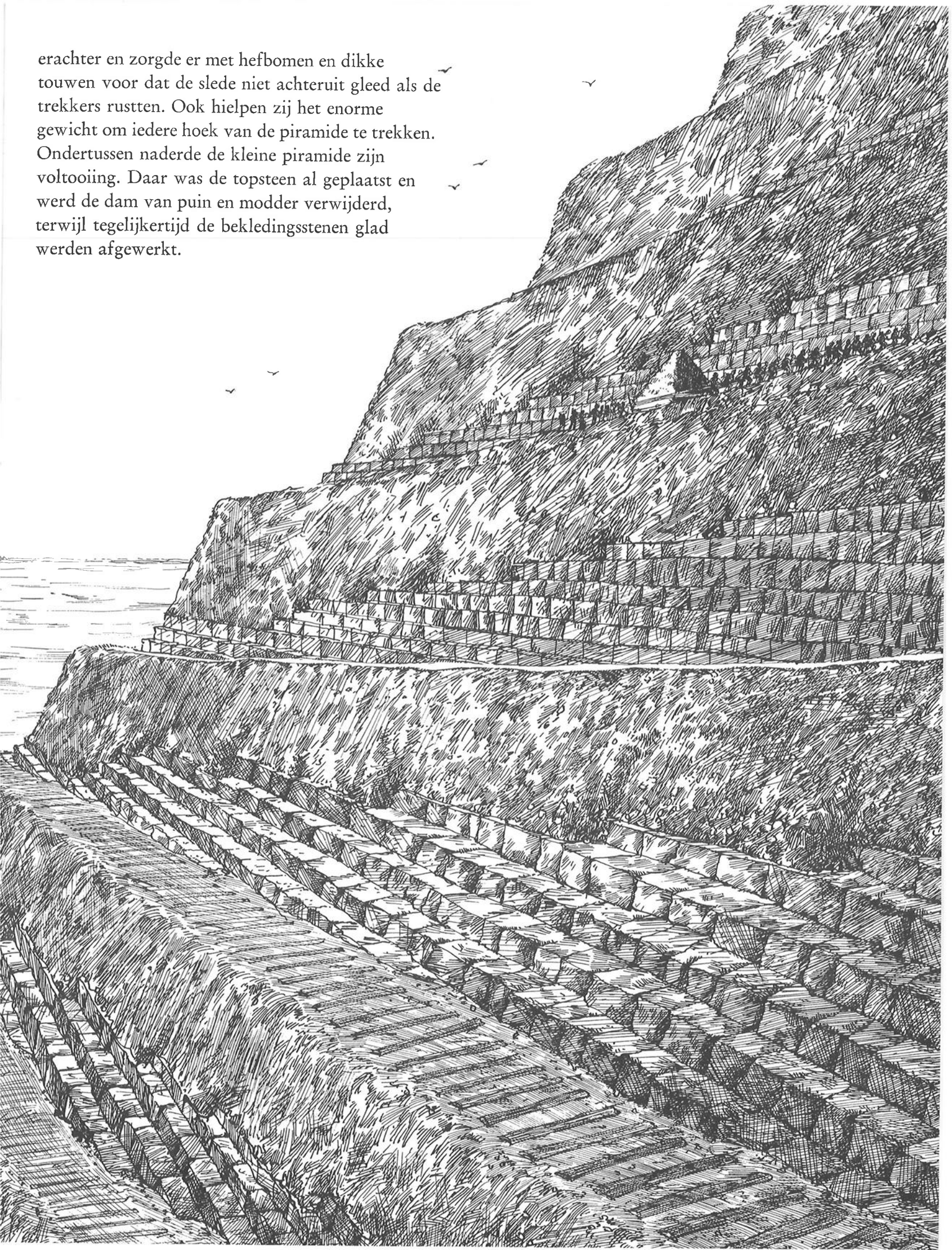
Als de lagen van precies gelijke dikte waren, moest de afstand van het buitenste steenblok tot de draad van het schietlood bij iedere laag steeds eenzelfde stuk groter worden.
Omdat de bouw jaar in jaar uit, onafgebroken, voortging, moest de bekwaamheid van Mahnudhotep als organisator en architect wel zeer groot zijn. Van begin af aan had hij ervoor gezorgd dat de steenhouwers in de steengroeven en de werkploegen ver vooruit liepen op het werkschema. Zo kon hij er zeker van zijn dat ieder blok op de bouwplaats was als dat nodig werd.

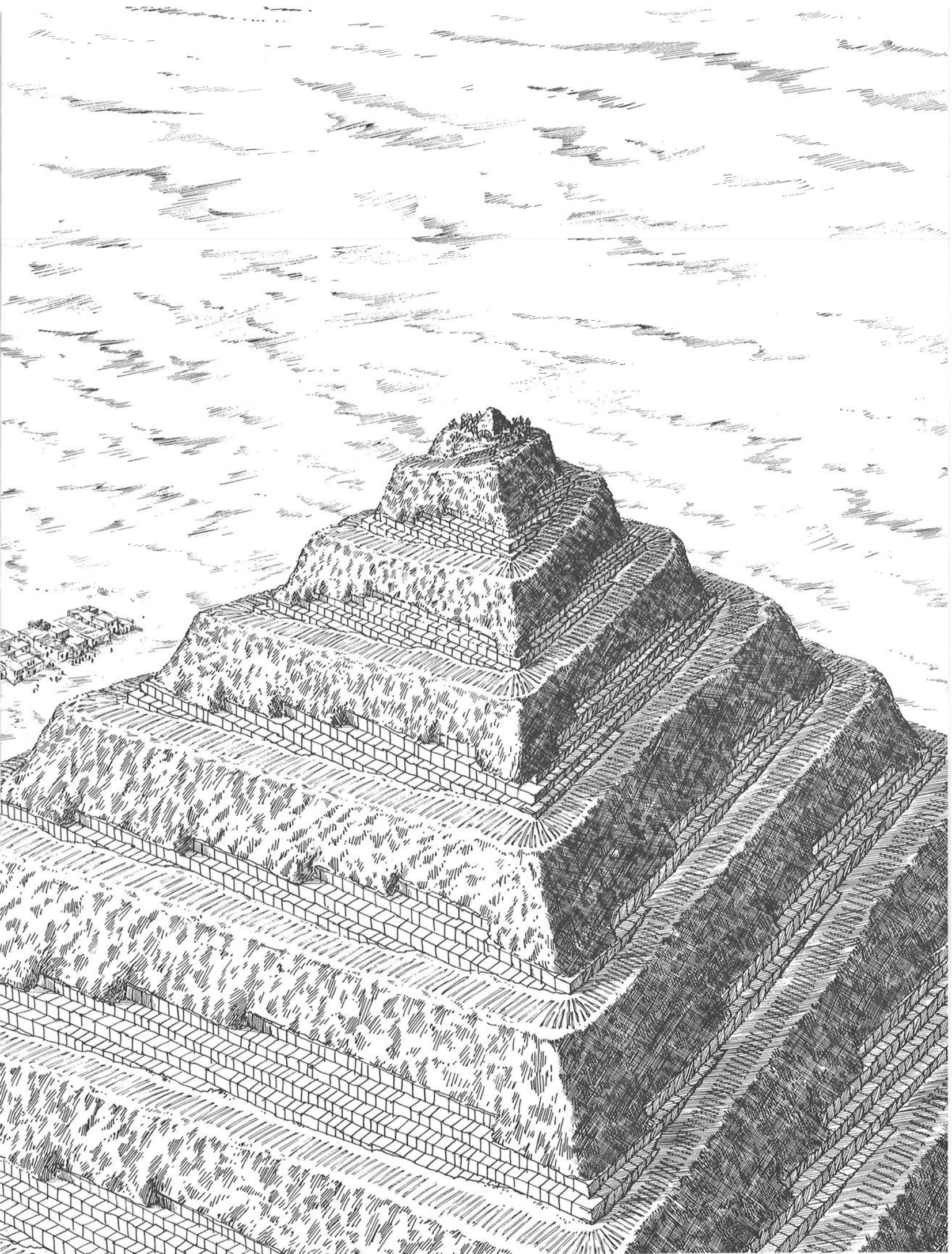
In de winter van het tiende jaar kon men de ondergedeelten van de beide piramiden gemakkelijk zien vanuit de velden, die op enkele kilometers afstand langs de Nijl lagen.
De huizen van de landbouwers langs de rivier waren gebouwd van kleistenen. Die werden uit Nijlslib gemaakt in houten vormen en dan in de zon gedroogd. Voor de muren stapelde men die op elkaar en de buitenzijde bestreek men met slib.
De huizen stonden zo ver van de oever van de Nijl,

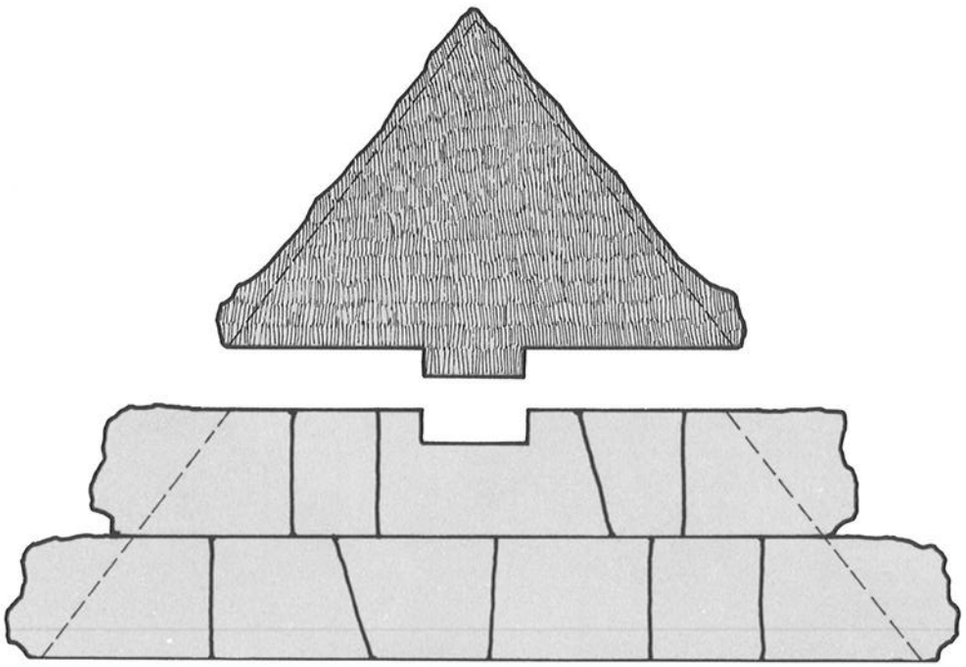
dat ze niet door de jaarlijkse overstroming bereikt konden worden.
In de avonduren, als de boeren hun huizen opknapten of er vertrekken bij bouwden, schepten ze op over hun werk in dienst van de farao en over het aantal stenen dat hun ploeg tijdens de Nijloverstromingen over de rivier had gebracht. Maar ze wisten dat ongelukken bij het vervoer van de blokken steen aan de orde van de dag waren. Jaarlijks verloor ieder dorp wel een paar mannen.



erachter en zorgde er met hefbomen en dikke touwen voor dat de slede niet achteruit gleed als de trekkers rustten. Ook hielpen zij het enorme gewicht om iedere hoek van de piramide te trekken. Ondertussen naderde de kleine piramide zijn voltooiing. Daar was de topsteen al geplaatst en werd de dam van puin en modder verwijderd, terwijl tegelijkertijd de bekledingsstenen glad werden afgewerkt.

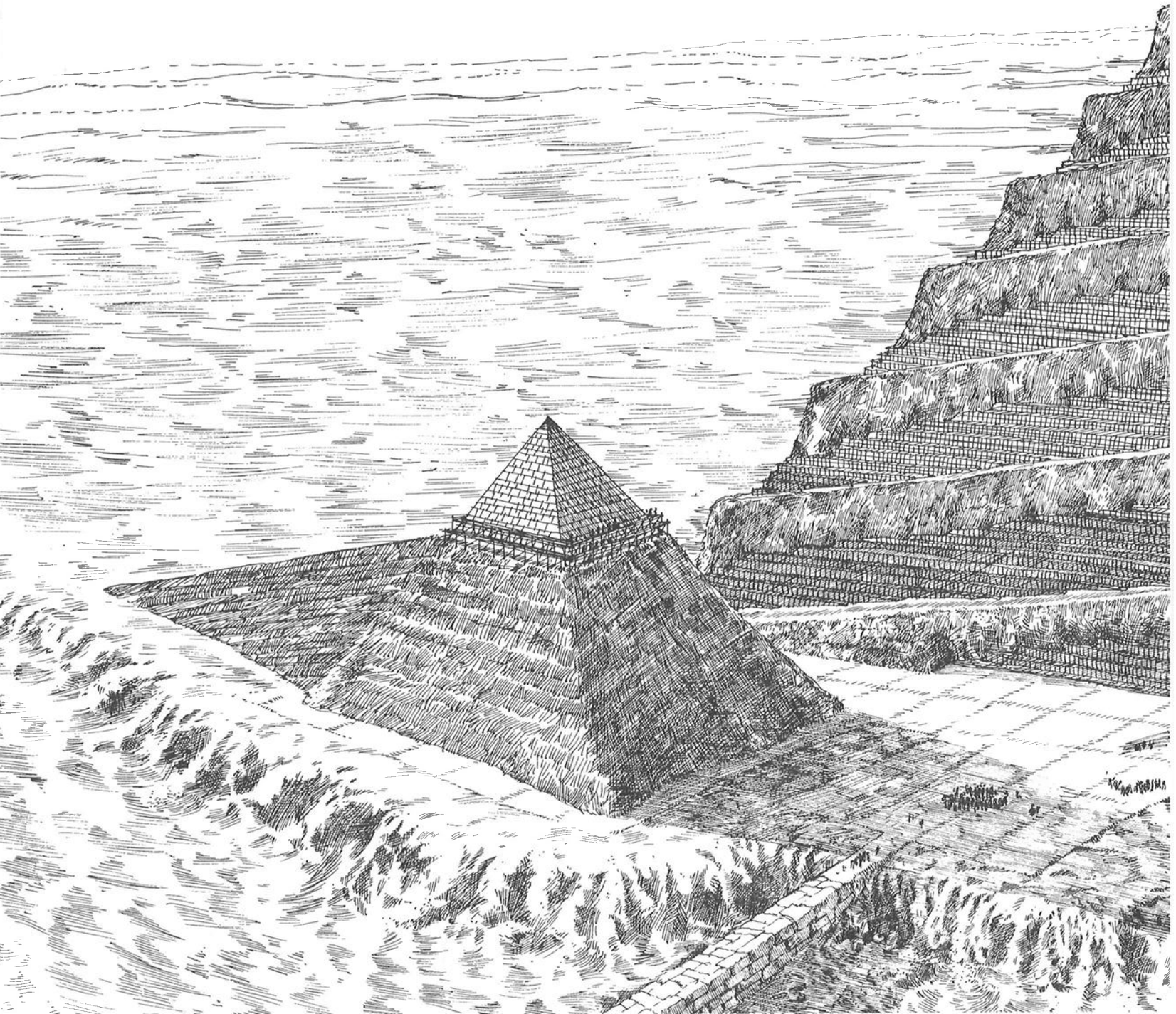


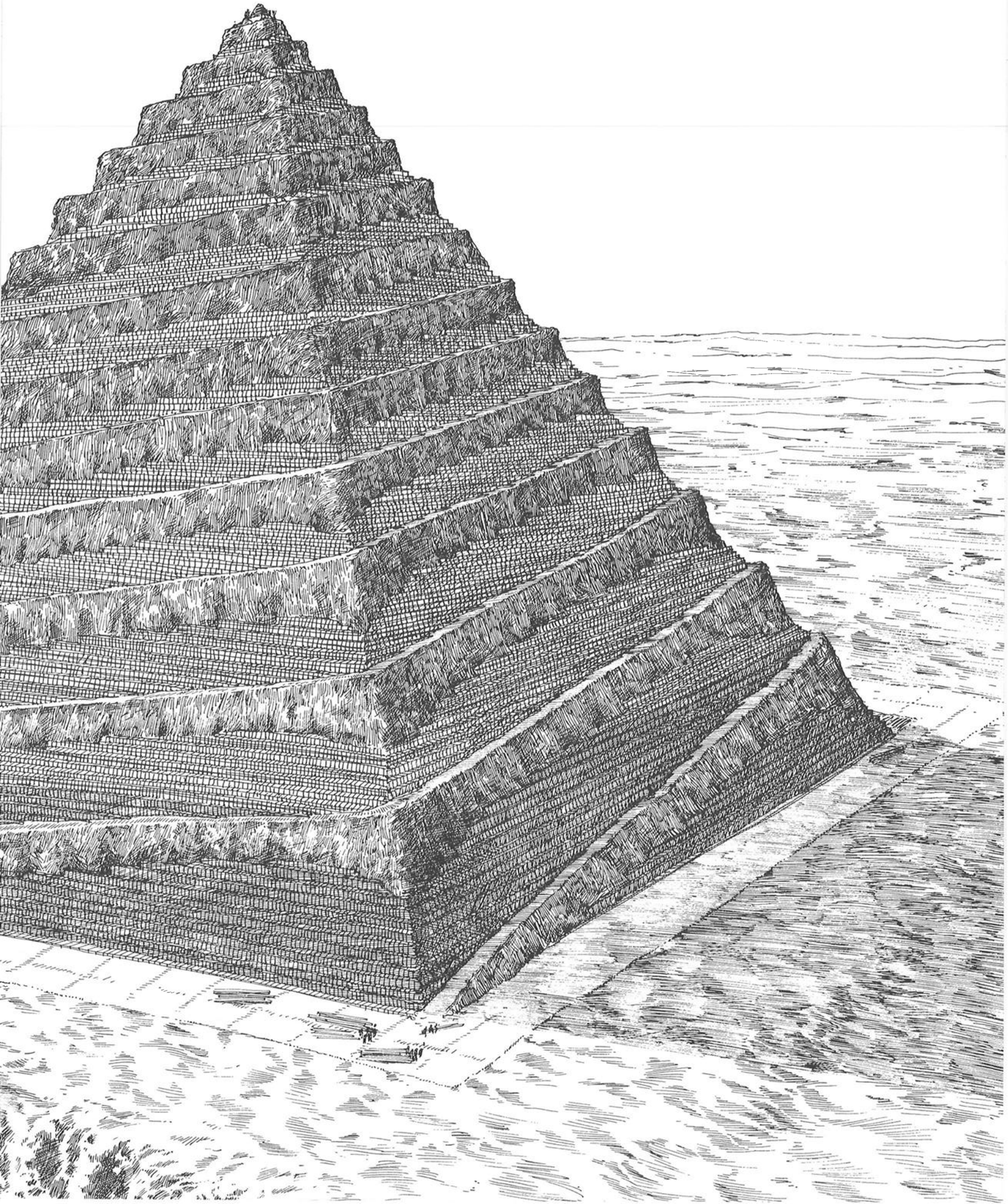




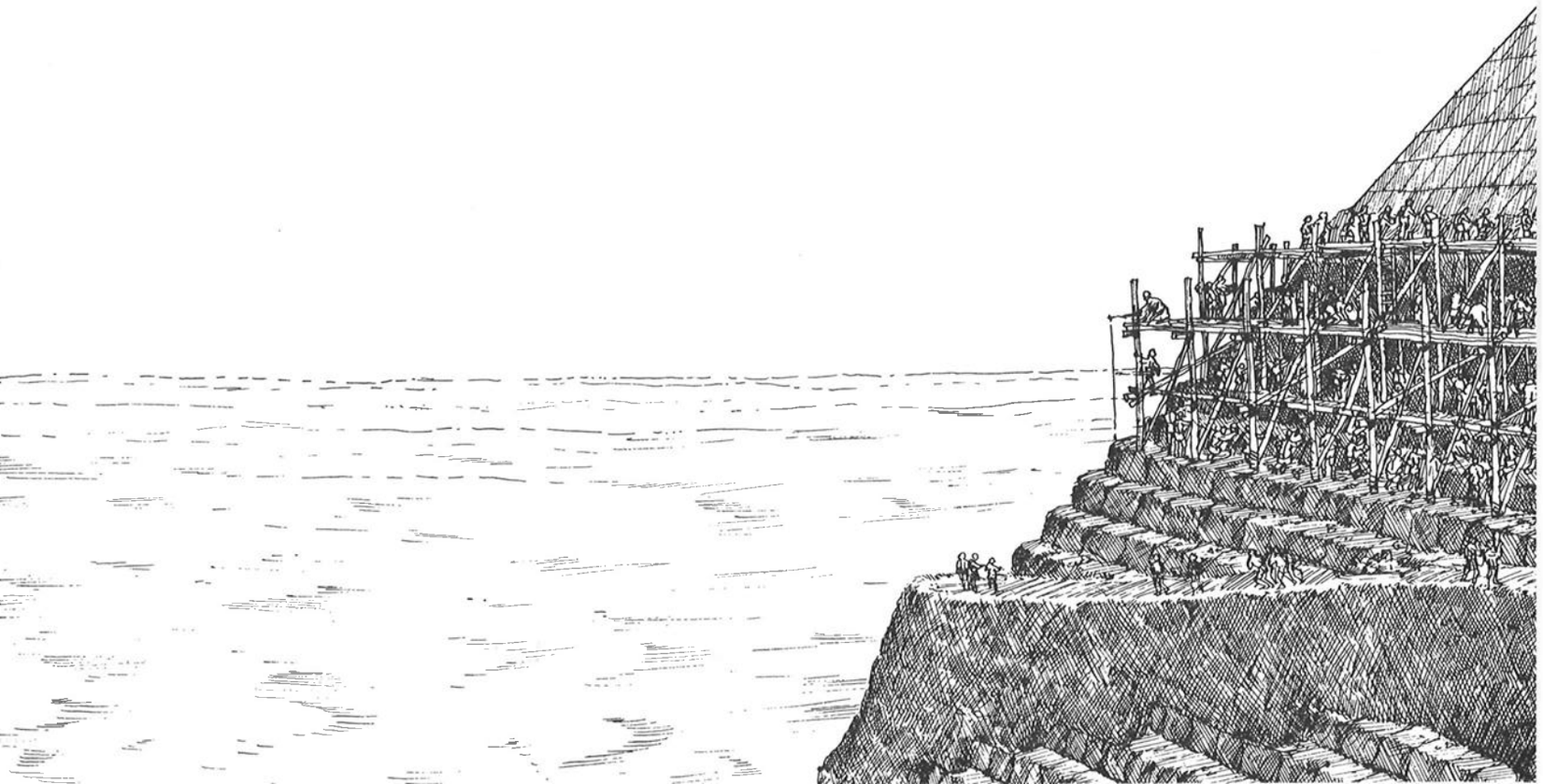
Tenslotte was de slede boven op de grote piramide aangekomen en werd de topsteen op houten blokken getild. De slede werd er onderuit getrokken en het blok zorgvuldig bijgehakt. Aan de onderkant werd het zo bewerkt, dat er een vierkant stuk onderuit stak. Dat paste precies in een gat, dat in het midden van de bovenste steenlaag was gehakt. Hierdoor kwam de topsteen precies boven het midden van de piramide en kon hij niet verschuiven.

Toen het laatste houten blok onder de topsteen verwijderd was, zat deze stevig op zijn voetstuk en was het eigenlijke bouwen van de piramide klaar. Uit dankbaarheid brandden de priesters, die op de hellingen rondom de top stonden, wierook en richtten zij hun gebeden tot de goden.
Intussen werden lange palen aangevoerd voor het bouwen van steigers, die nodig waren om de piramide af te werken.

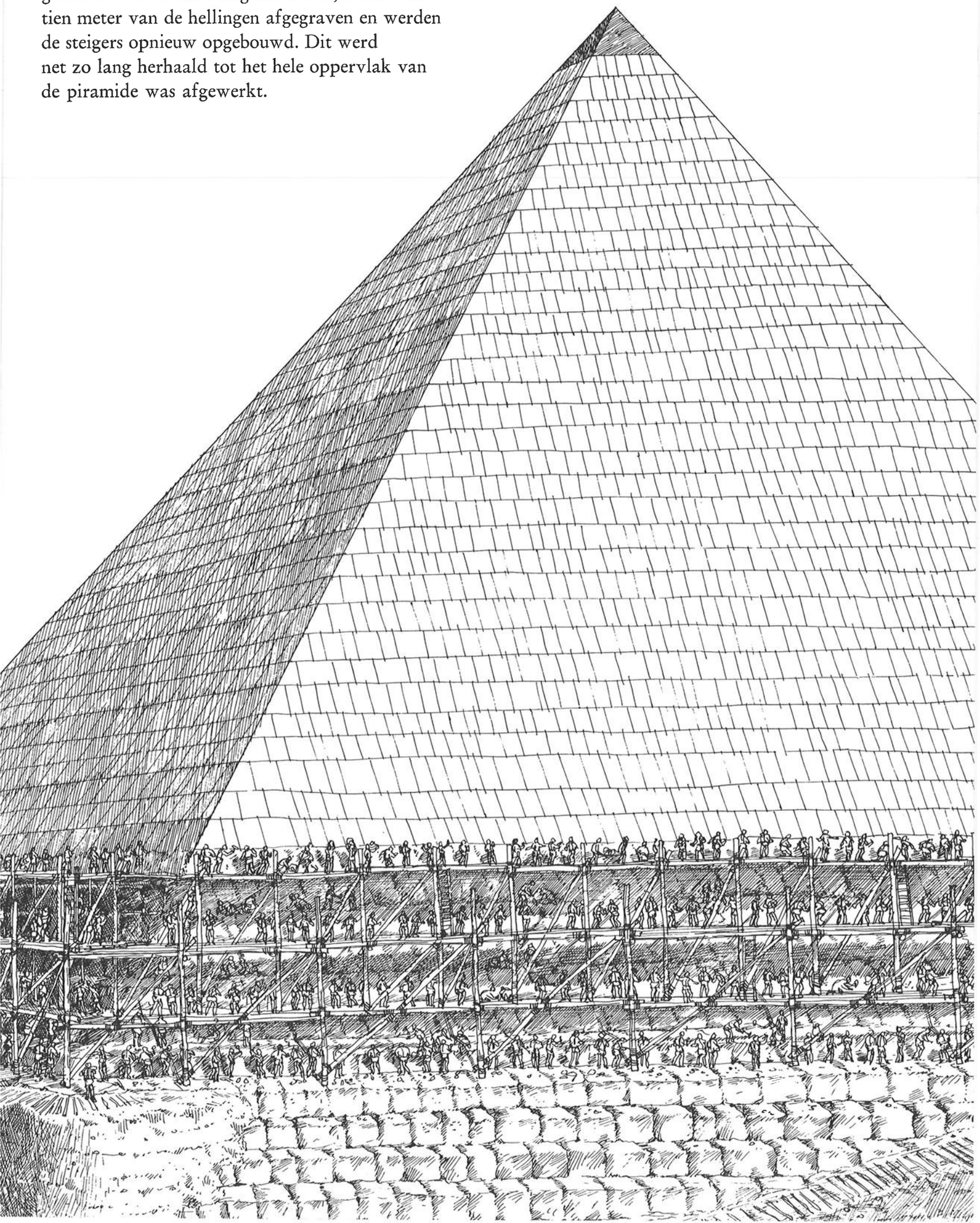


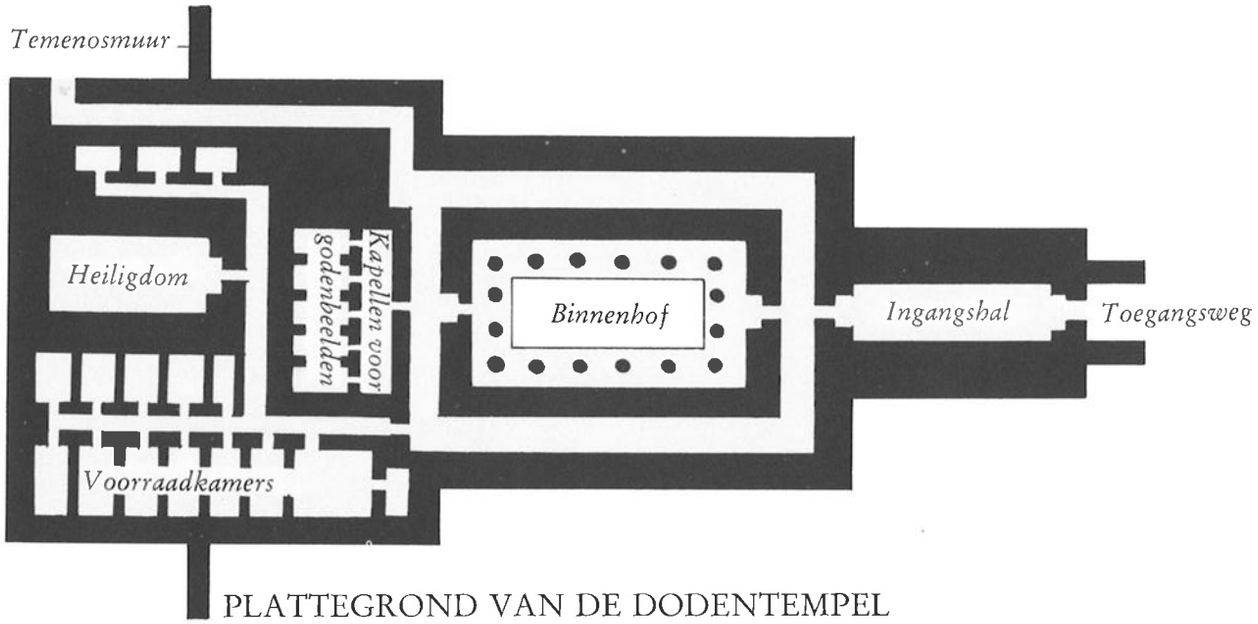


Na afloop van de plechtigheden begonnen werklieden de hellingen, die voor het bouwen nodig waren geweest, te slopen. Nadat zij ongeveer tien meter puin hadden afgevoerd, kwam er een andere ploeg, die houten steigers bouwde rondom het vrijgelegde deel van de piramide. Op de bovenste steigervloer schuurden werklieden met polijststenen en schuurpoeder de topsteen tot een gladde glimmende spits. Onder hen hakten steenhouwers de treden van de bekleding met beitels weg, waarna ook dat gedeelte vlakgemaakt en gepolijst werd. Toen het werk aan het bovenste



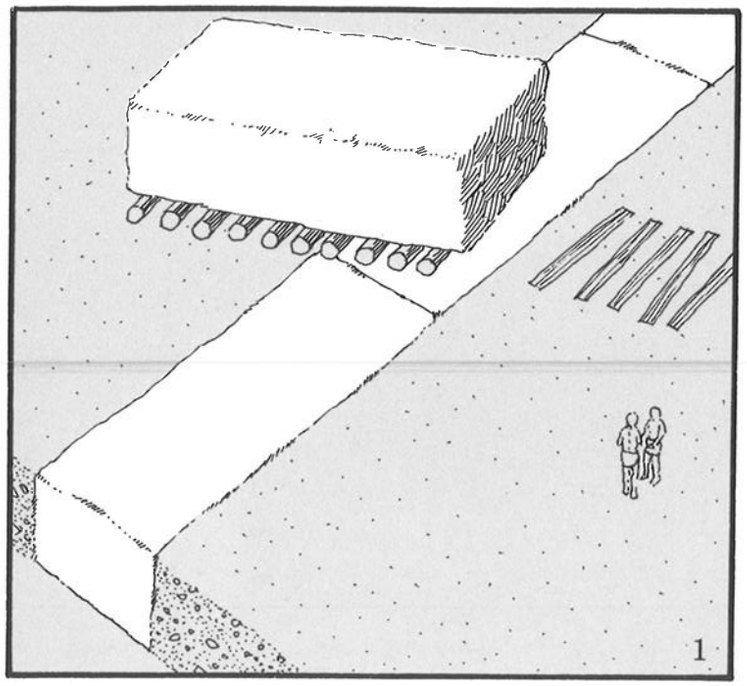
gedeelte van de bekleding klaar was, werd weer tien meter van de hellingen afgegraven en werden de steigers opnieuw opgebouwd. Dit werd net zo lang herhaald tot het hele oppervlak van de piramide was afgewerkt.

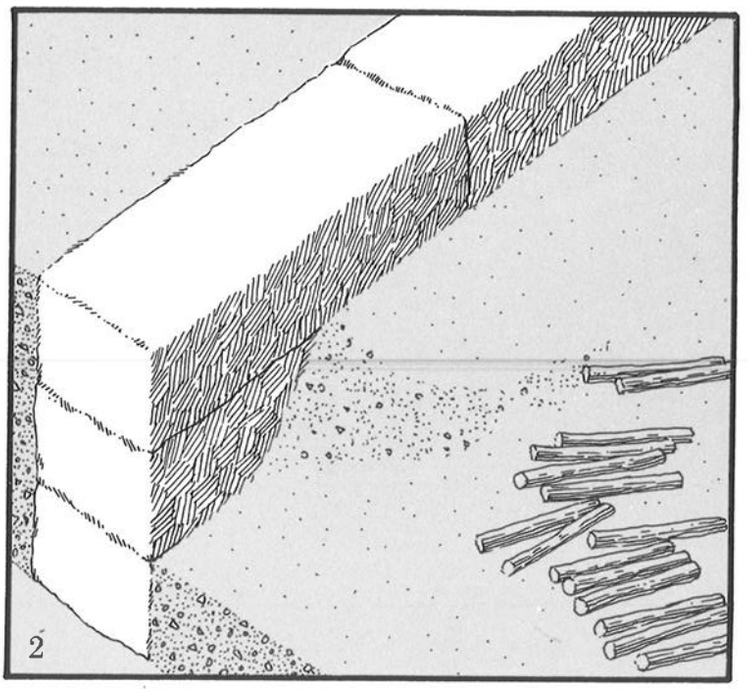


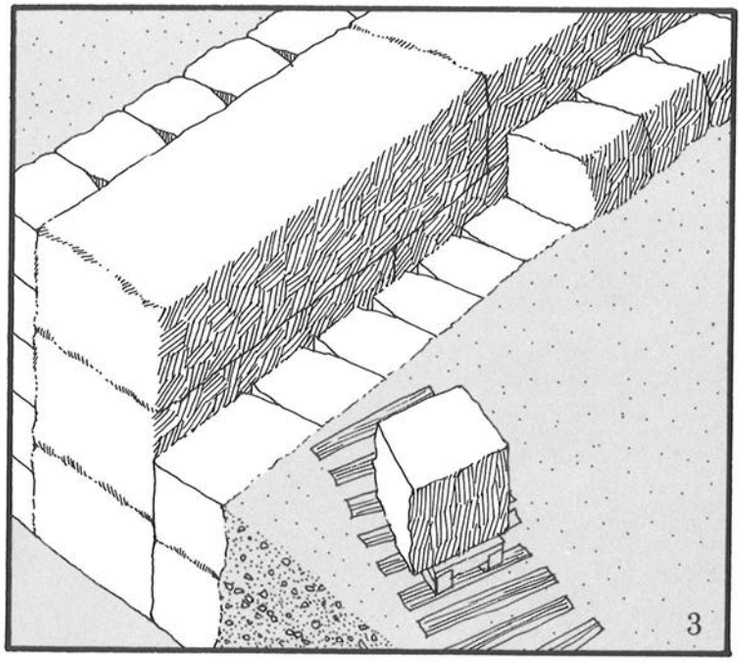


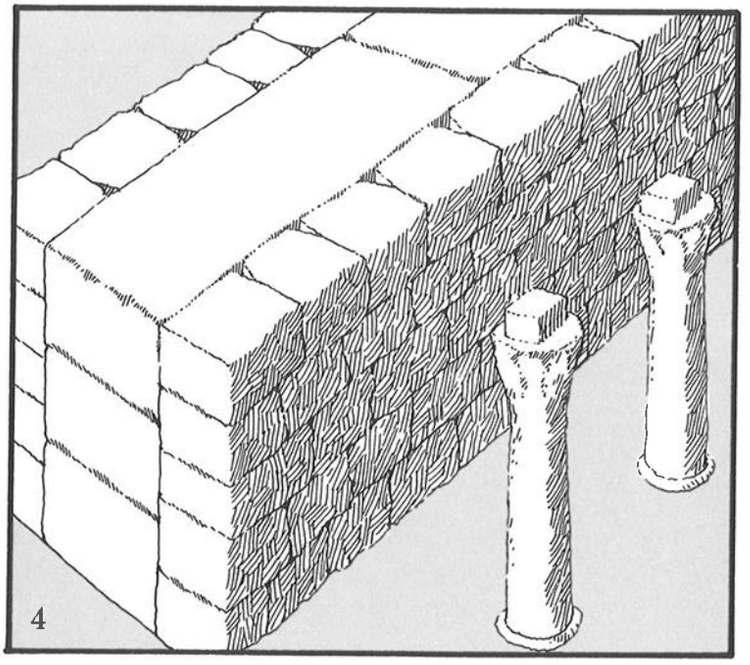
PLATTEGROND VAN DE DODENTEMPEL

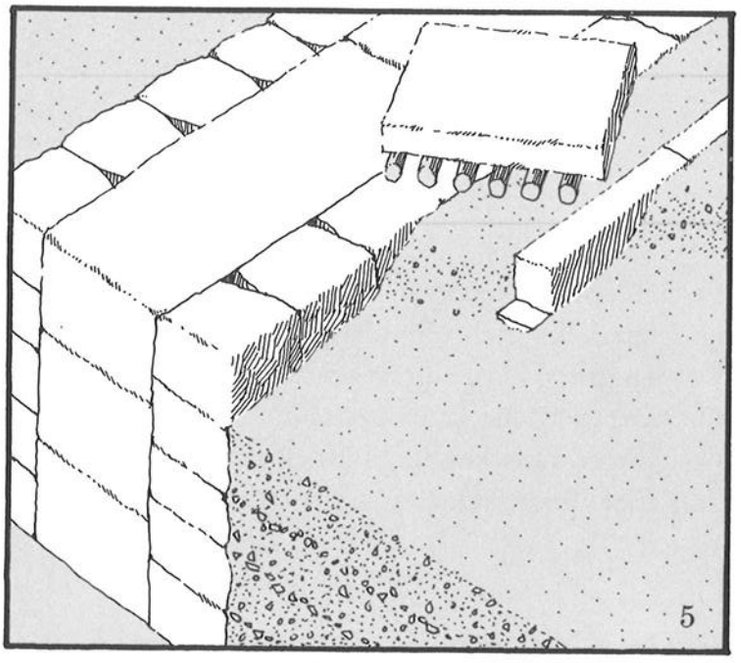
In dezelfde tijd dat de topsteen op zijn plaats werd gebracht, werden de stenen voor de tempels en de verbindingsweg afgeleverd en op maat gehakt. De dodentempel werd eerst voltooid. Deze omvatte een ingangshal, een grote open binnenhof, vijf kapellen voor godenbeelden, het heiligdom met de schijndeur, waardoor de ka van de overleden farao kon in- en uitgaan, en verscheidene voorraadkamers. Van de binnenhof leidde een gang naar een open ruimte rondom de piramide, die tien meter breed was en omgeven door een hoge ommuring, de temenosmuur.
Toen de eerste laag kalkstenen voor de tempelmuren was gelegd, werd de zo afgebakende ruimte gevuld met puin en zand. De stenen van de tweede laag werden over een helling tegen de eerste laag over de vulling heen gesleept en op hun plaats gebracht. Er werd daarna meer puin en zand opgeworpen tot de bovenkant van de nieuwe blokken. Toen de kern van de muren van de tempel klaar was, werd het puin dat de hele ruimte vulde, uitgegraven. Daarna werden alle handelingen herhaald om er aan weerszijden een bekleding tegenaan te bouwen.
Toen de hele vulling verwijderd was, werden ruw behakte granieten zuilen opgericht om het dak te dragen. Iedere zuil werd met touwen op zijn plaats gehesen door ploegen werklieden, die op de muur stonden. Andere mannen stuurden de zuilen van onderen met hefbomen. Toen alle zuilen op hun plaats stonden in de tempel, werd de ruimte weer met puin opgevuld en werden de dakplaten de helling op gesleept en op hun plaats gebracht.

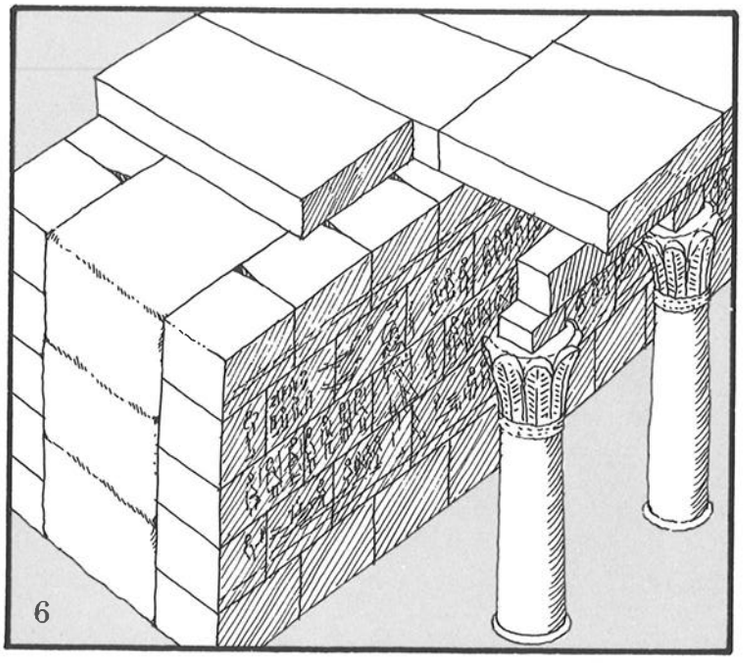

1


2

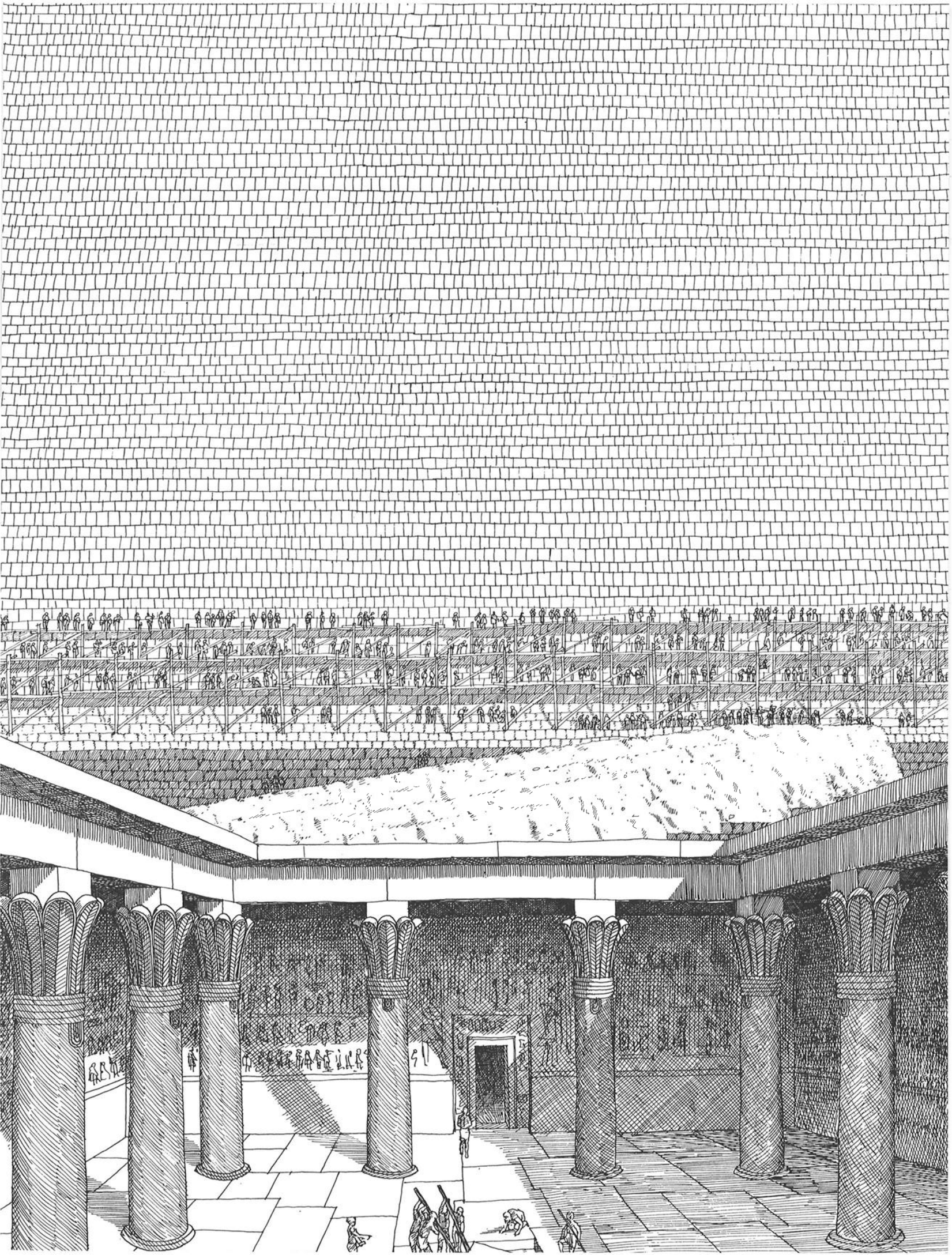

3

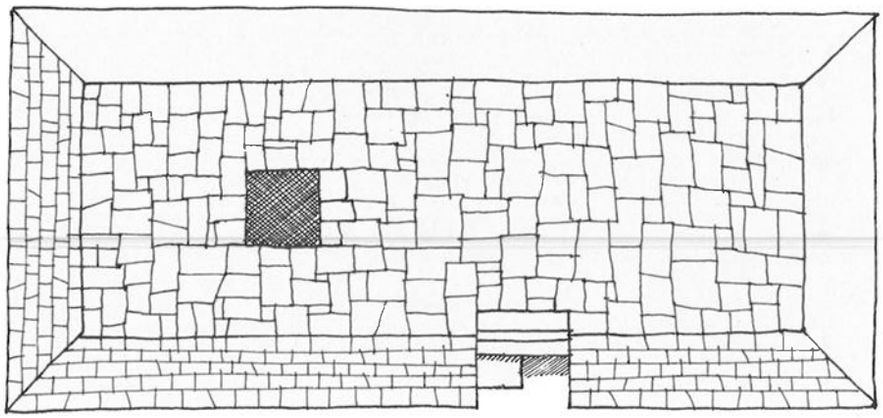

4


5


6

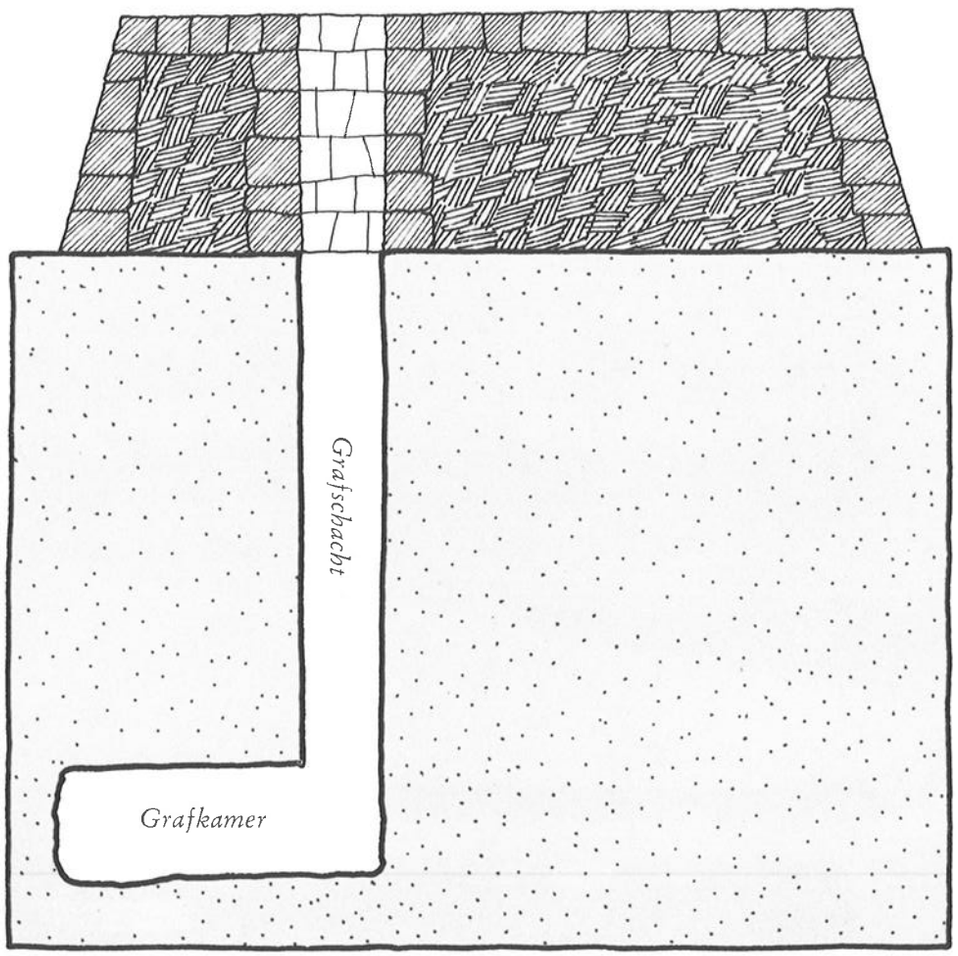
Toen het dak gereed was, werd de vulling laag voor laag verwijderd. Zij diende tevens als werkvloer voor speciale steenhouwers die voorstellingen uit de reis van de farao naar het hiernamaals graveerden op het oppervlak van de wand en deze daarna van een kleurige beschildering voorzagen. Tegelijkertijd hakten anderen de kapitelen, die boven aan de zuilen werden gemaakt, uit in de vorm van lotusbloemen. De vloer werd het laatst voltooid. Die werd belegd met nauwkeurig gesneden platen van een zeer fijne, doorschijnende soort steen, albast.





BOVENAANZICHT VAN EEN MASTABA

Ingang van kapel en serdab



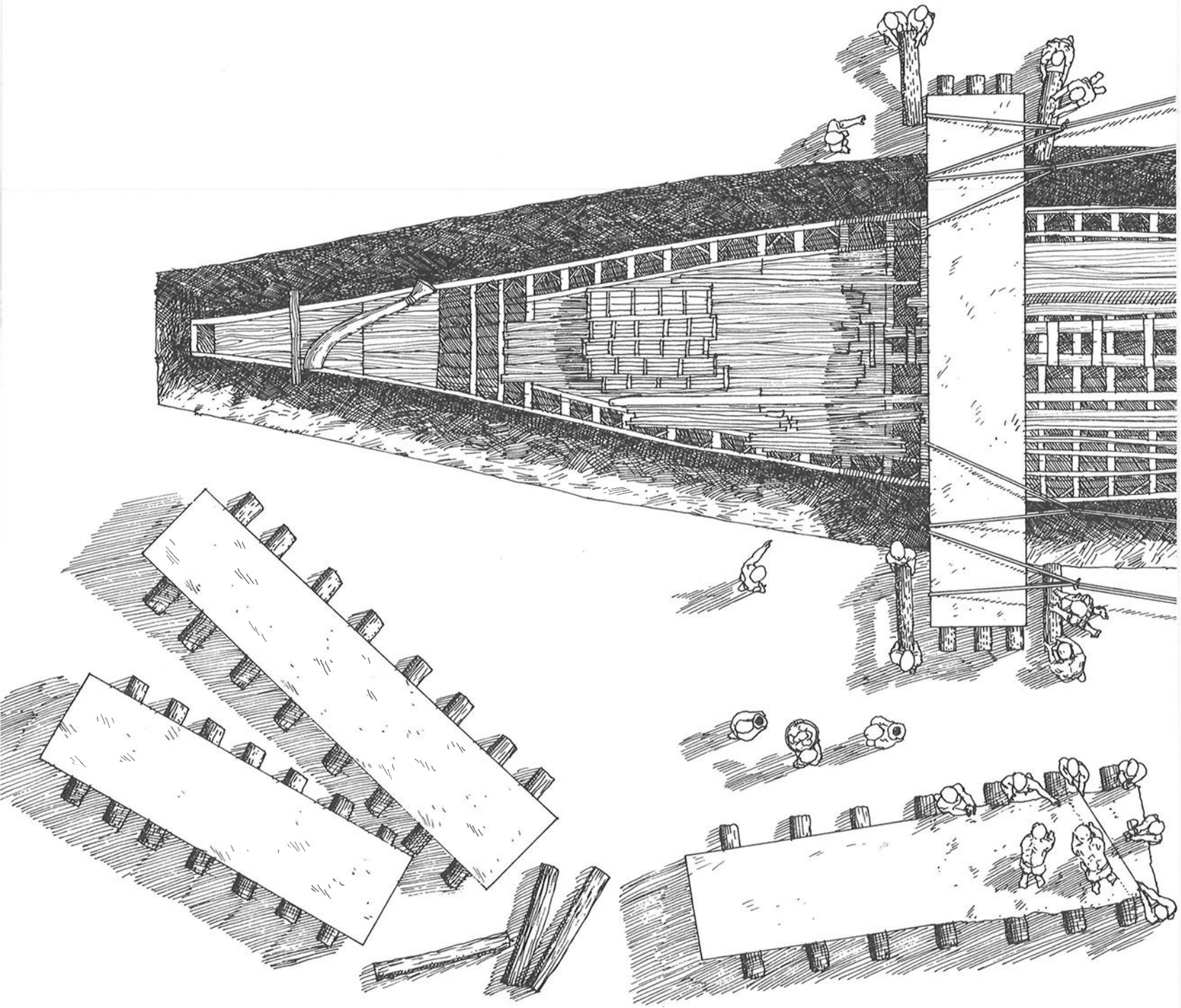
DOORSNEDE VAN EEN MASTABA

Terwijl men bezig was met het bouwen van de tempels, werden kalkstenen mastaba's gebouwd. Deze vormden smalle rechte straten rondom de koninklijke gebouwen. De mastaba's waren de graven van de belangrijke leden van het hof van de farao. Een van de grootste was bestemd voor Mahnud-hotep.

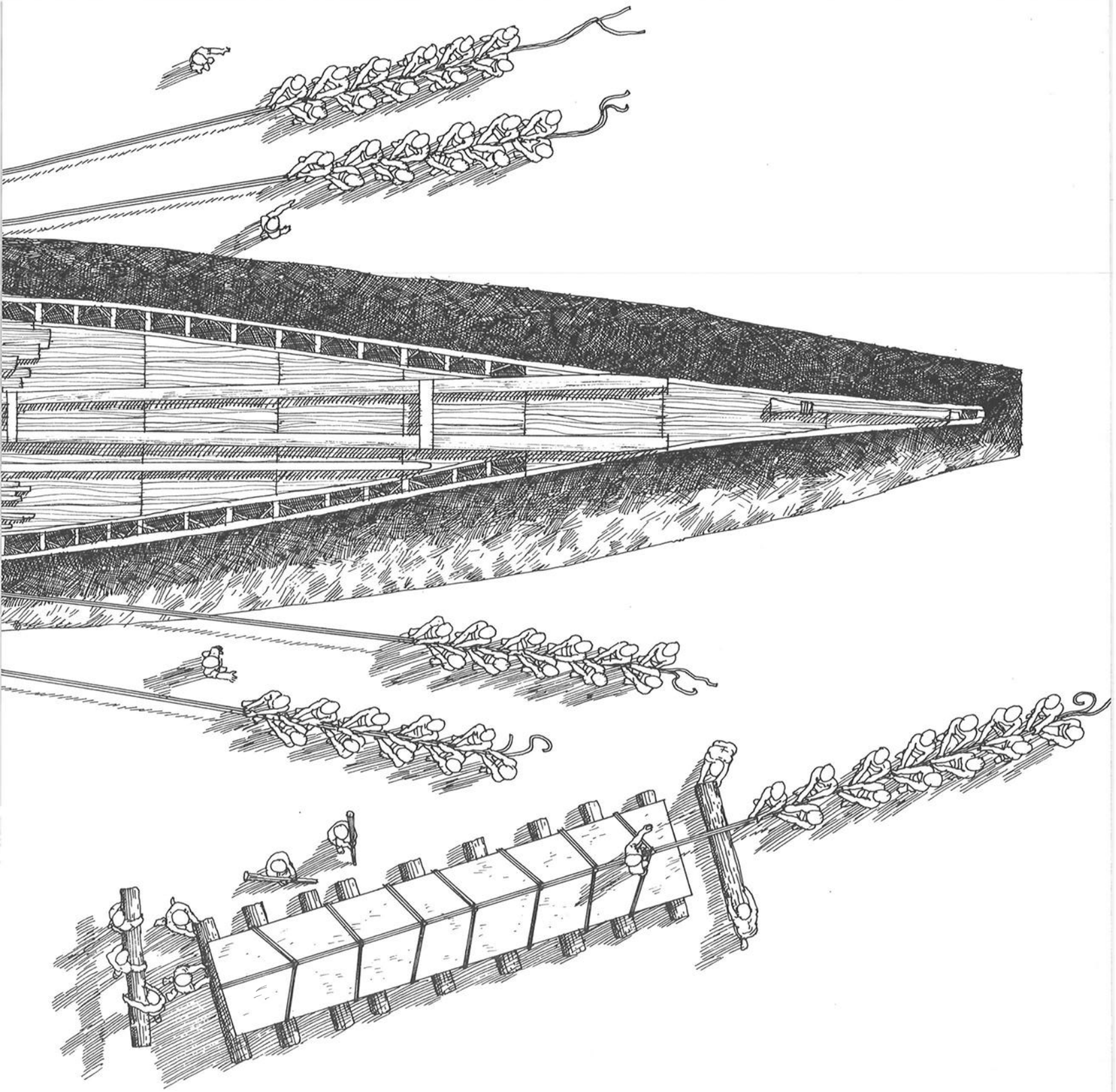
De lichamen werden in een kamer geplaatst onder aan een diepe schacht, die in de rotsbodem onder de mastaba was uitgehouwen. Ieder graf

bevatte ook een kamer, die serdab genoemd werd, voor het beeld van de overledene, waarin diens ka naar believen kon terugkeren. Ook was er een kapel met wanden, die versierd waren met hiërogliefen, het beeldschrift van de Egyptenaren.

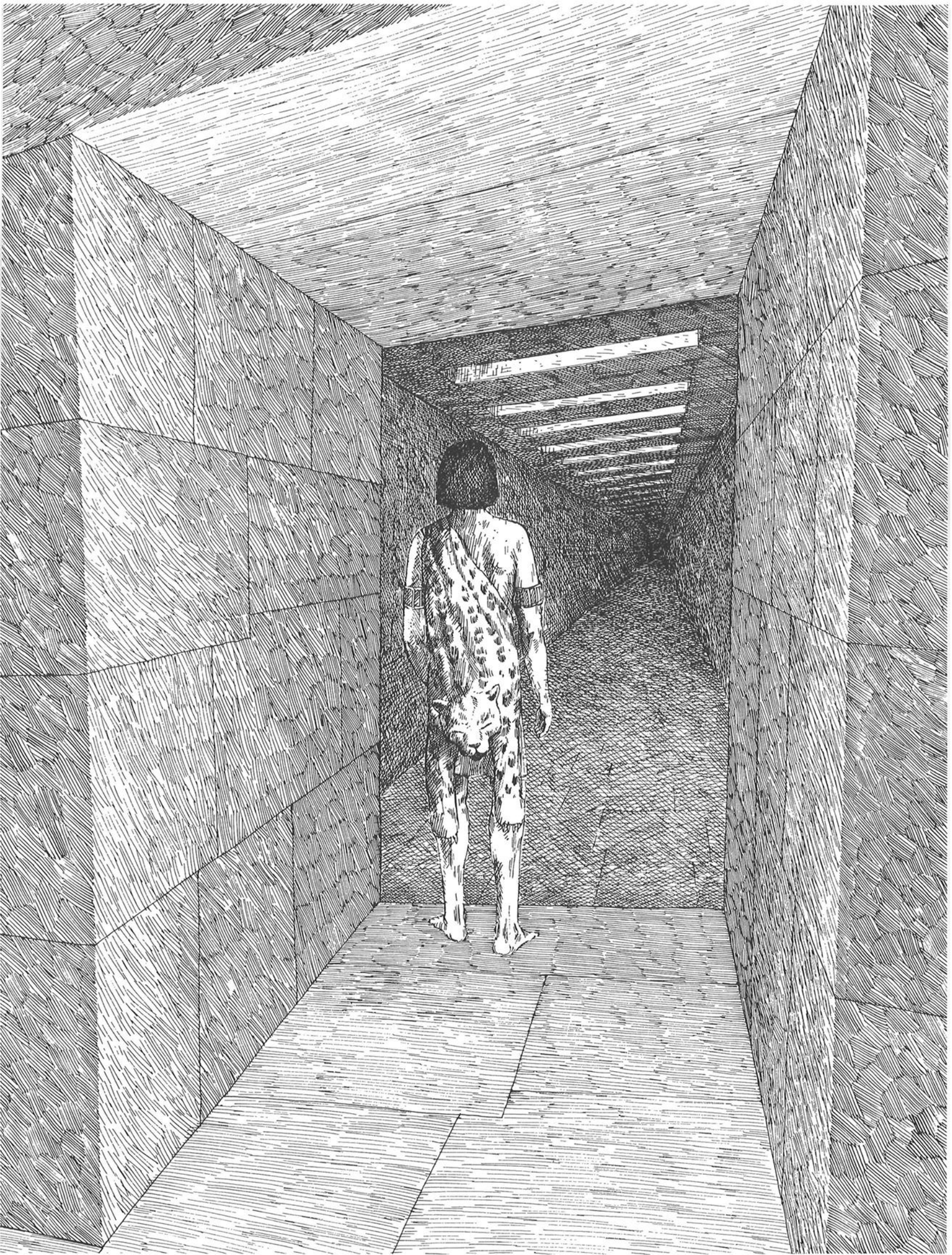
In de kapel werden voedseloffers voor de dode gebracht. In de westelijke muur was een schijndeur. De schacht werd met stenen en puin opgevuld, nadat de dode was gelegd in de grafkamer, die met een zware stenen valdeur was afgesloten.

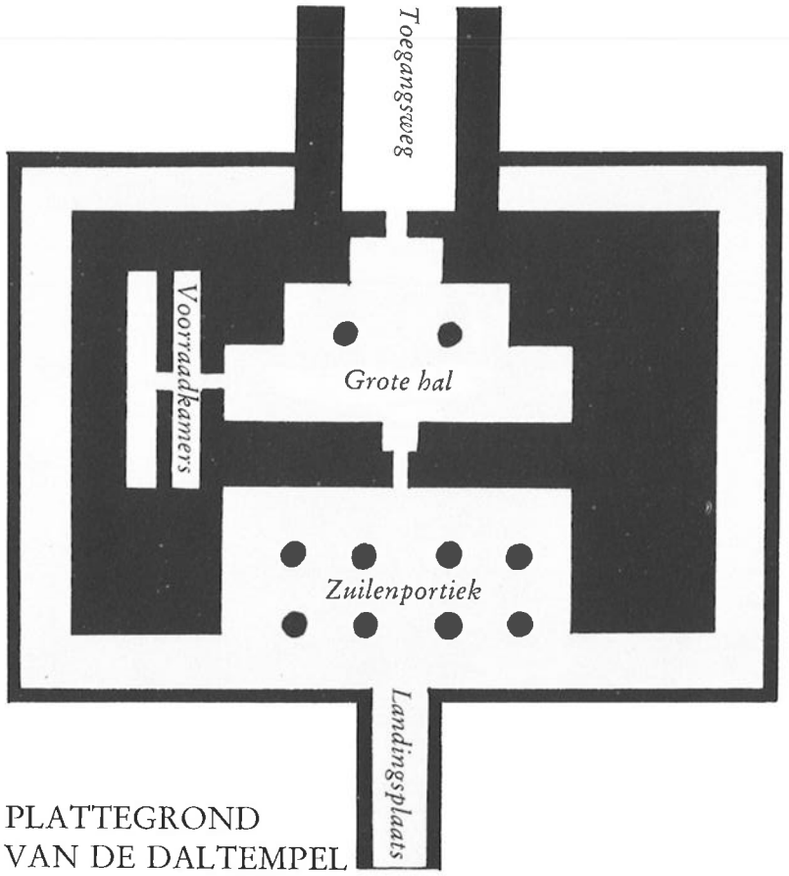


Toen de dodentempel van de piramide voltooid was, werden aan weerszijden ervan langwerpige putten in de rots uitgehakt. In vijf van de zes putten werden cederhouten boten geplaatst, die speciaal waren gebouwd voor de farao voor zijn reis over de hemelse Nijl in het hiernamaals.



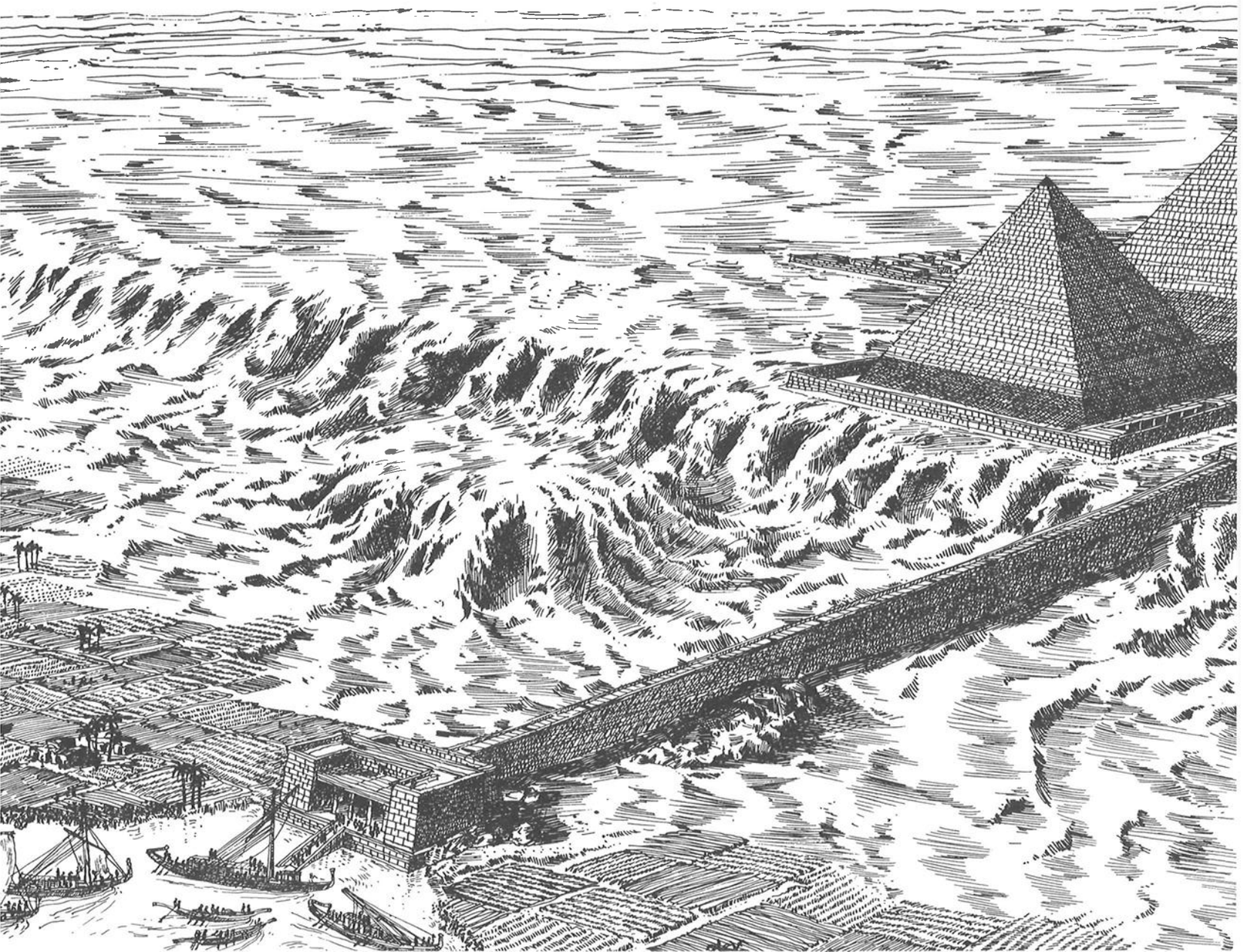
In de zesde kreeg later de boot, waarmee het lichaam van de farao naar de piramide zou worden overgebracht, een plaats. Iedere put werd daarna afgedekt met kalkstenen platen, die nauwkeurig tegen elkaar sloten. De naden ertussen werden met pleisterspecie afgedekt.



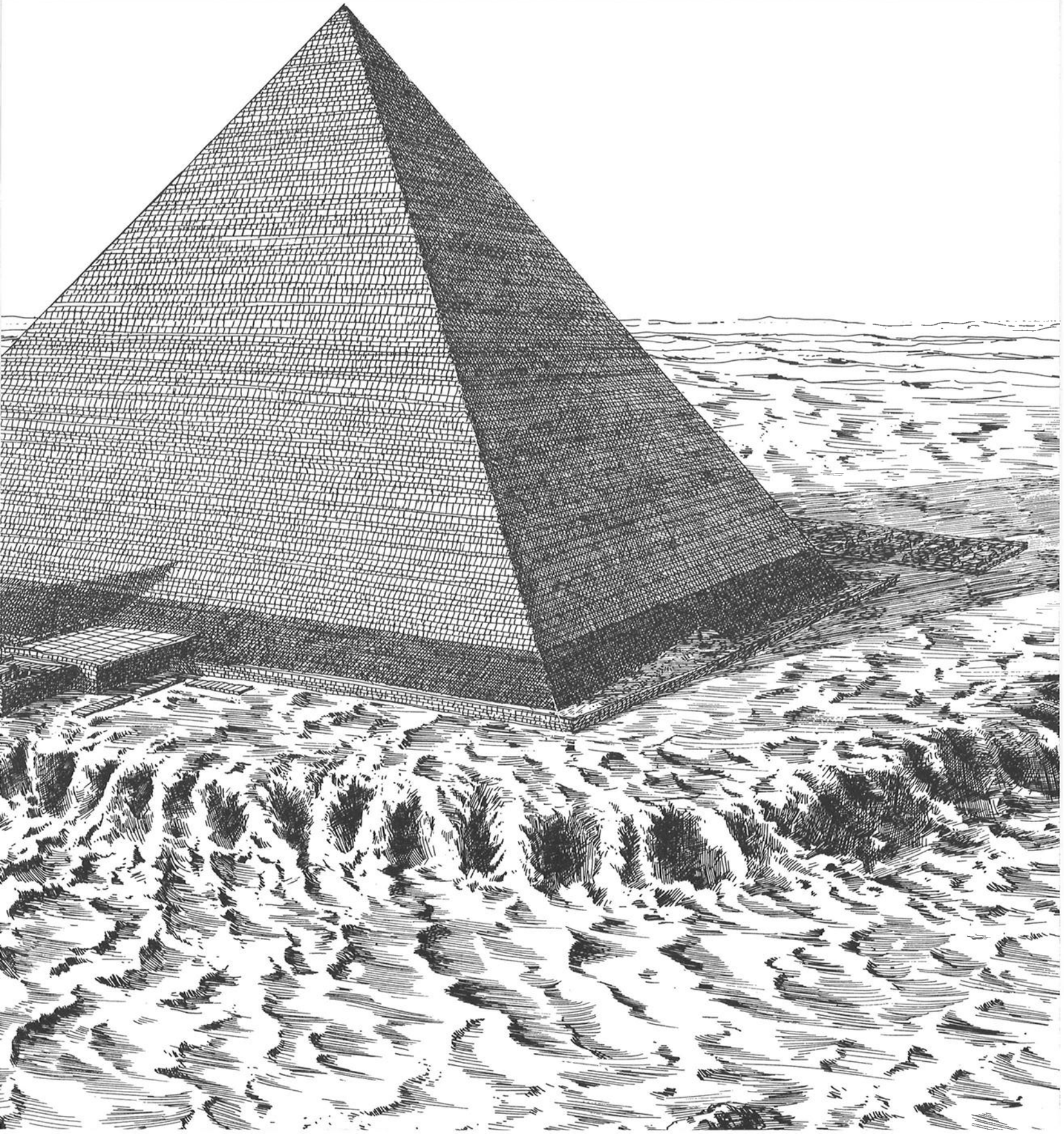


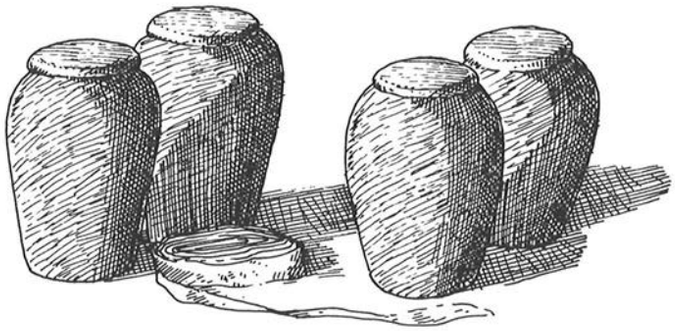
PLATTEGROND
VAN DE DALTEMPEL

Vervolgens werd de overdekte toegangsweg afgewerkt. Net als bij de dodentempel werden eerst de muren opgetrokken en daarna de dakplaten over een vulling van puin en zand daaroverheen gesleept en op hun plaats gelegd. De gang was twee en een halve meter hoog en drie meter breed. Hij werd verlicht door spleten, die in het dak waren opengelaten. De muren waren overdekt met gebeeldhouwde en beschilderde voorstellingen, die betrekking hadden op de meest indrukwekkende daden van de farao, werkelijke zowel als denkbeeldige.
De daltempel kwam als laatste van alle bouwwerken aan de beurt. Deze tempel werd precies zo gebouwd als de dodentempel. In het midden van de daltempel was een grote statige hal, met ernaast een aantal kleine voorraadkamers. Verschillende beelden van de farao, gehakt in de koninklijke werkplaats bij de piramide, kregen een plaats tegen de wanden van de grote hal. Men was nog bezig met het leggen van de albasten vloerplaten, toen de farao overleed in de lente van 2439 v.Chr., negenentwintig jaar nadat de werkzaamheden aan het piramidecomplex waren begonnen.

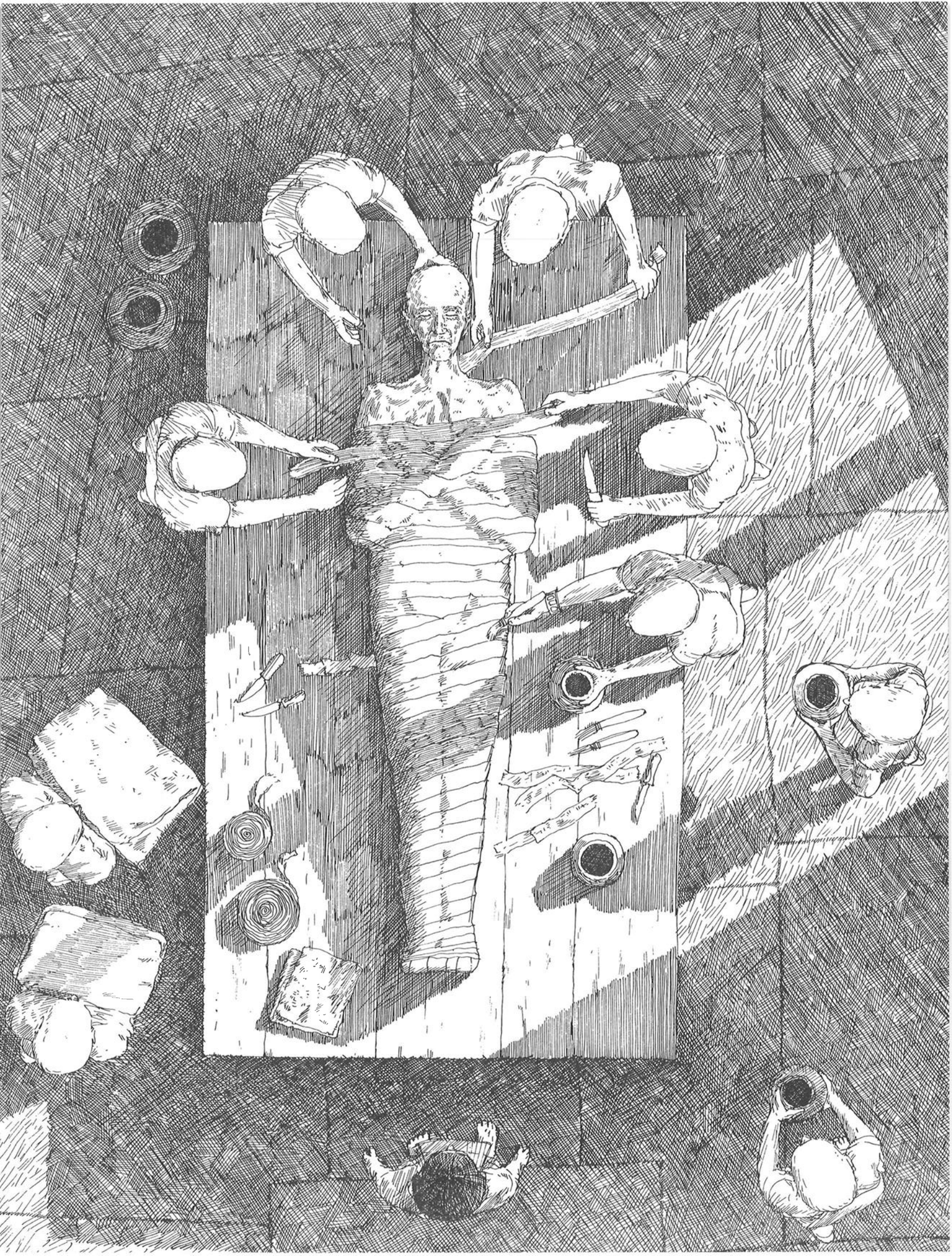


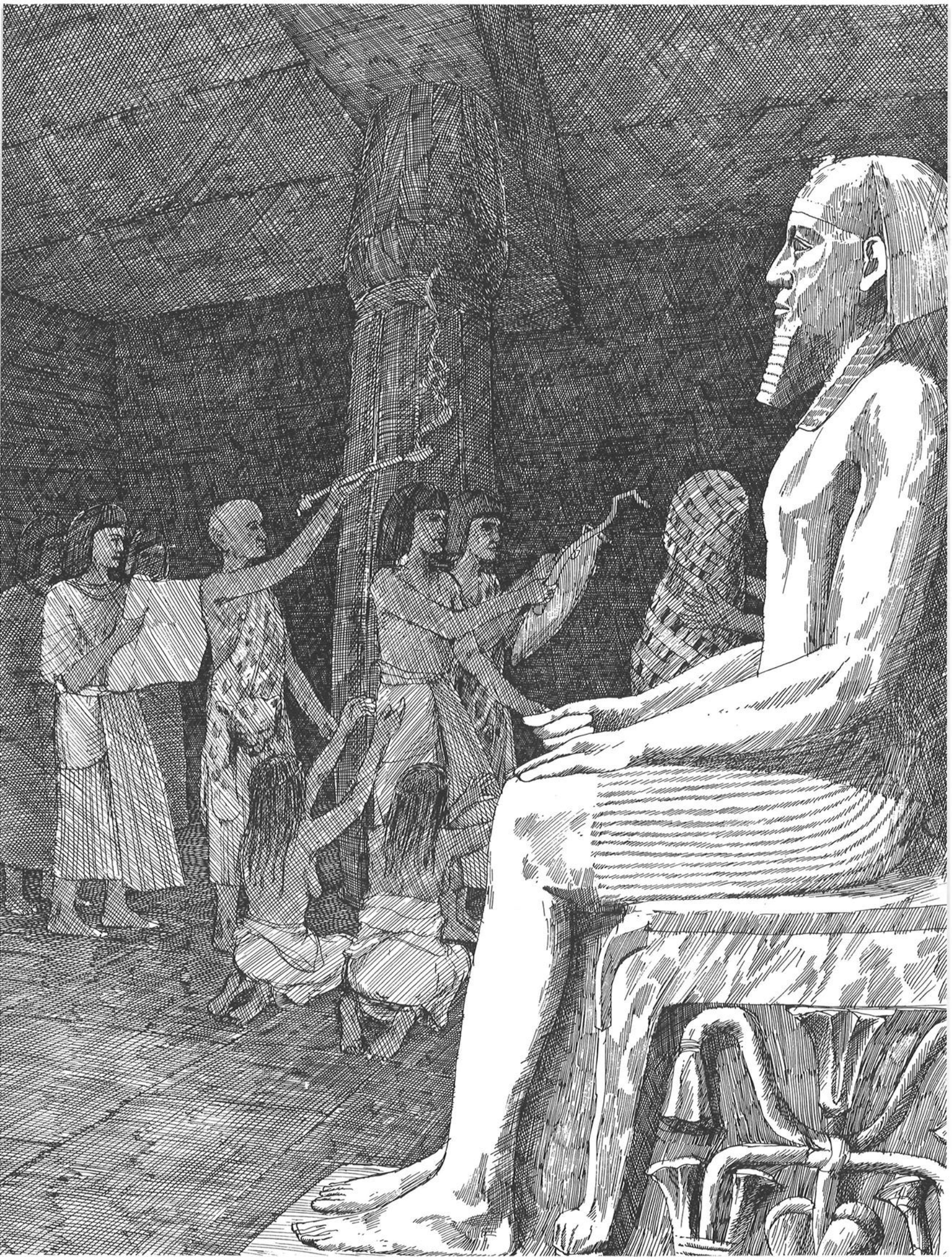
Het lichaam van de farao werd op het koninklijke dodenschip geplaatst, ter voorbereiding van zijn laatste reis op aarde. Duizenden mensen stonden langs de oevers van de rivier, toen de begrafenisschepen voorbij voeren. Er was ook een boot met de familieleden, onder wie de koningin en de zoon en opvolger van de farao. Andere schepen vervoerden goede vrienden en lijkdragers.
De dodenpriesters wachtten de schepen bij de landingsplaats van de daltempel op, waar de farao zijn reis naar het hiernamaals begon. Toen het lichaam van boord was gedragen, werd het schip van de koning zorgvuldig uit elkaar gehaald en in de laatste put geplaatst.

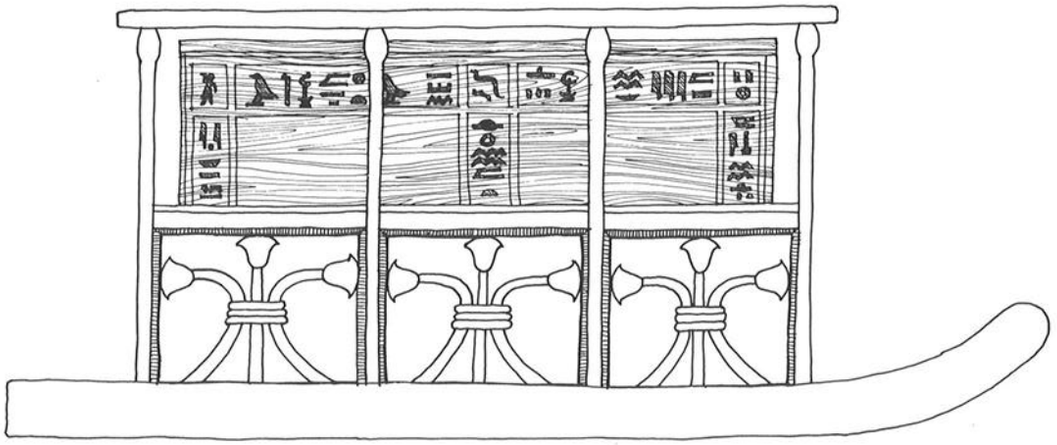




Het prepareren van het lichaam van de farao voor de begrafenis was een ingewikkeld werk, dat meer dan twee maanden in beslag nam. Het lichaam moest vooral goed bewaard blijven en daarom werd het gemummificeerd. Iedere fase van de behandeling werd begeleid door de daarbij horende godsdienstige plechtigheden.
Het lichaam werd eerst gebracht naar de mummificatiewerkplaats dicht bij de daltempel. Het werd op een grote tafel gelegd, waaromheen de priesters gemakkelijk konden werken. Eerst werden de hersenen, die met een speciale vloeistof waren opgelost, met behulp van haakjes door de neus verwijderd. Daarna werden de lever, de maag en de ingewanden uit het lichaam gehaald door een snede in de linkerzijde van het lichaam. Alles werd gebalsemd met een oplossing van welriekende harsen en in speciale vazen gedaan, die men kanopen noemt. Het hart werd op zijn plaats gelaten. Nadat het lichaam in zout was gedroogd, werd het gewassen en vervolgens ingesmeerd met zalf en bedekt met hars. Daarna werd het gereinigde lichaam in linnen banden gewikkeld. Heilige voorwerpen van goud en kostbare stenen amuletten moesten het lichaam beschermen. Zij werden tussen de banden gewikkeld. Tenslotte werd de mummie met hars bestreken.

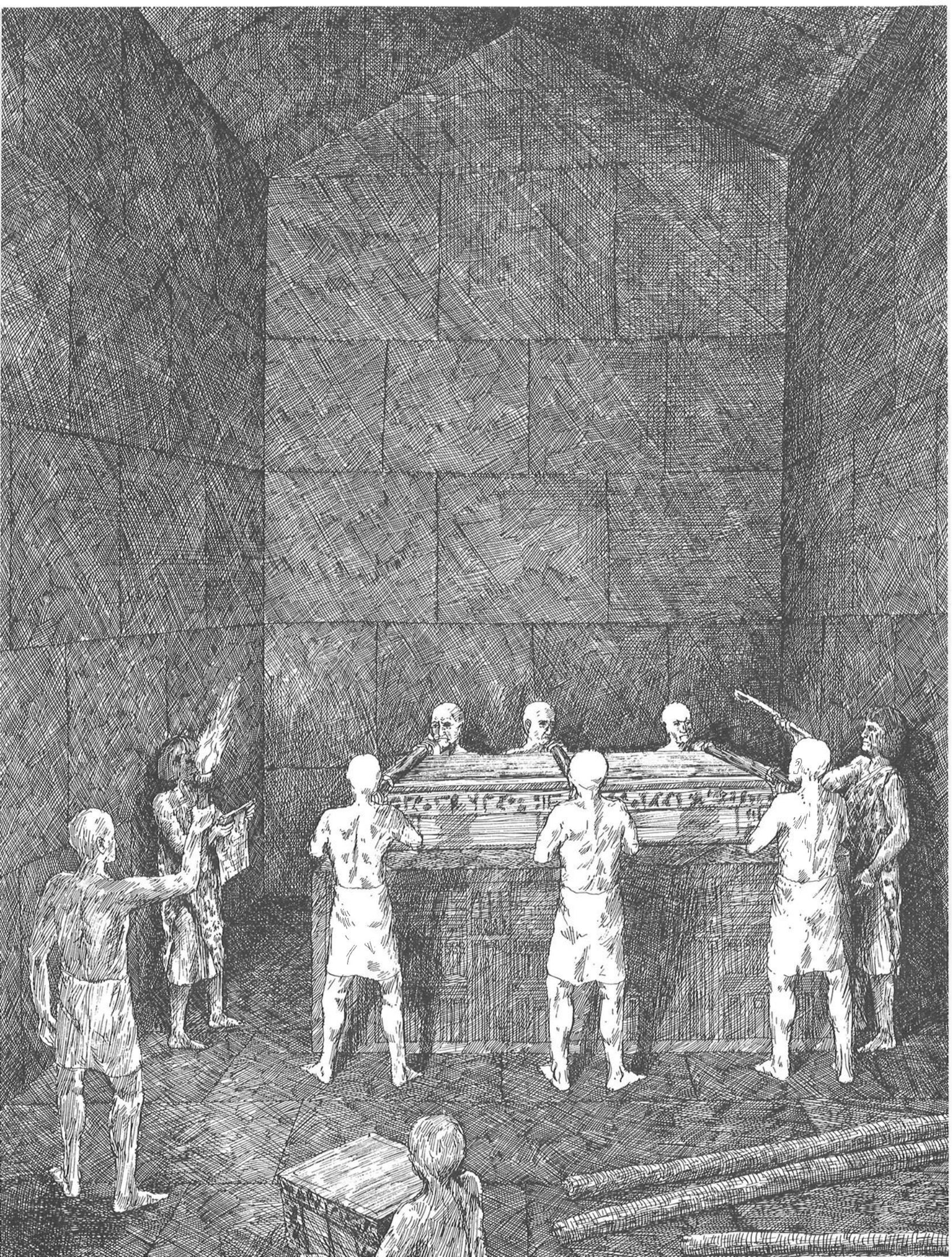


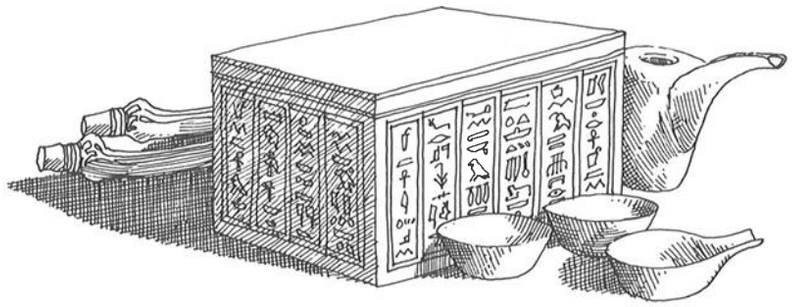




Toen de mummie gereed was, werd hij naar de grote hal van de daltempel gebracht. Daar werd een plechtigheid gehouden, die men 'het openen van de mond' noemde. De mond van de mummie werd aangeraakt met een ceremoniële haak en toverspreuken werden opgezegd, waardoor de farao in zijn volgende leven weer zou kunnen eten, praten en bewegen.

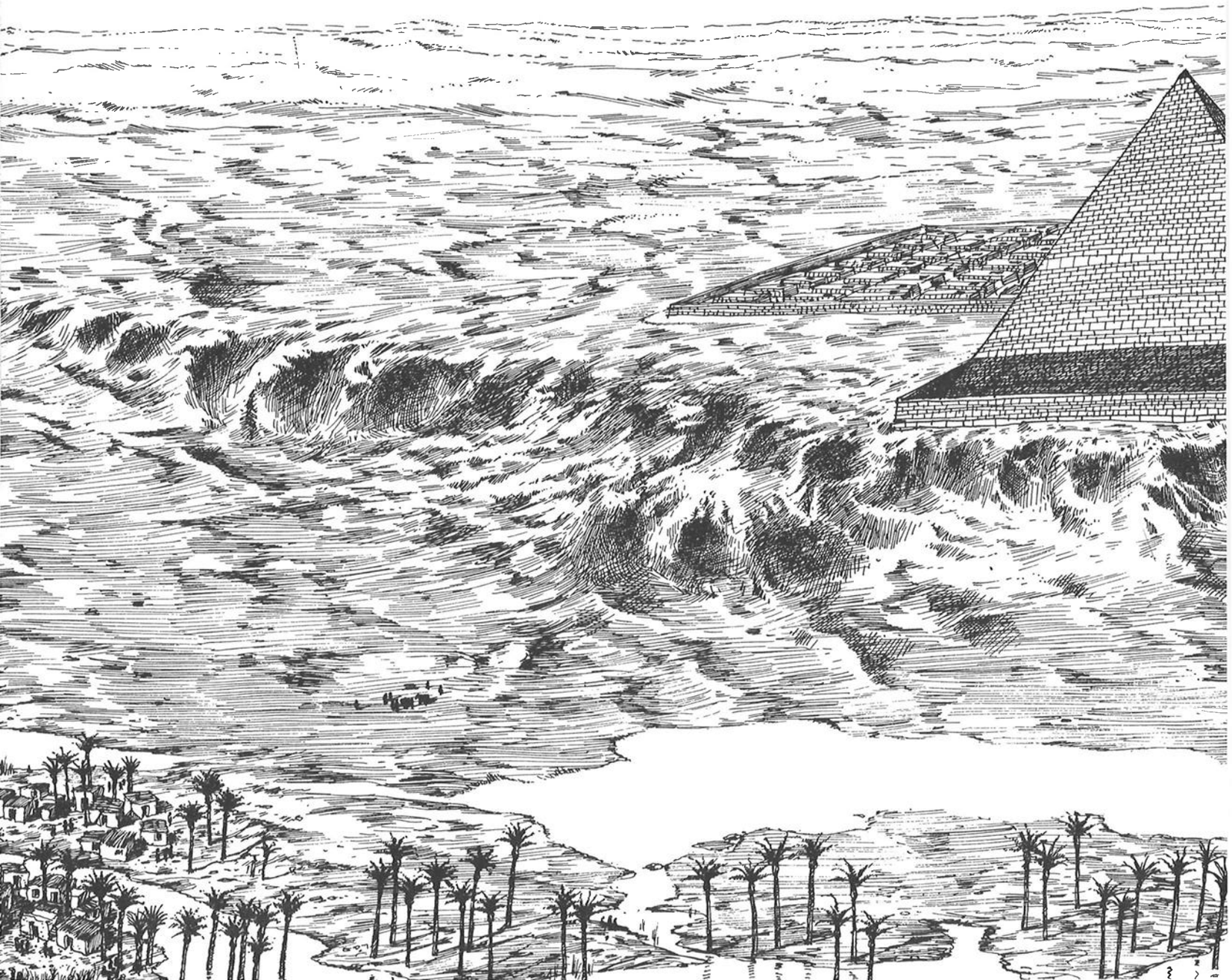
Enige dagen later werd de mummie in een houten kist gelegd en langs de toegangsweg naar de binnenplaats van de dodentempel gebracht. Na een reeks van gebeden en offeranden werd de kist op een rijkbewerkte slee gezet en over een tijdelijke sleephelling tussen de noordkant van de piramide en de temenosmuur naar de ingang van de tunnel getrokken.

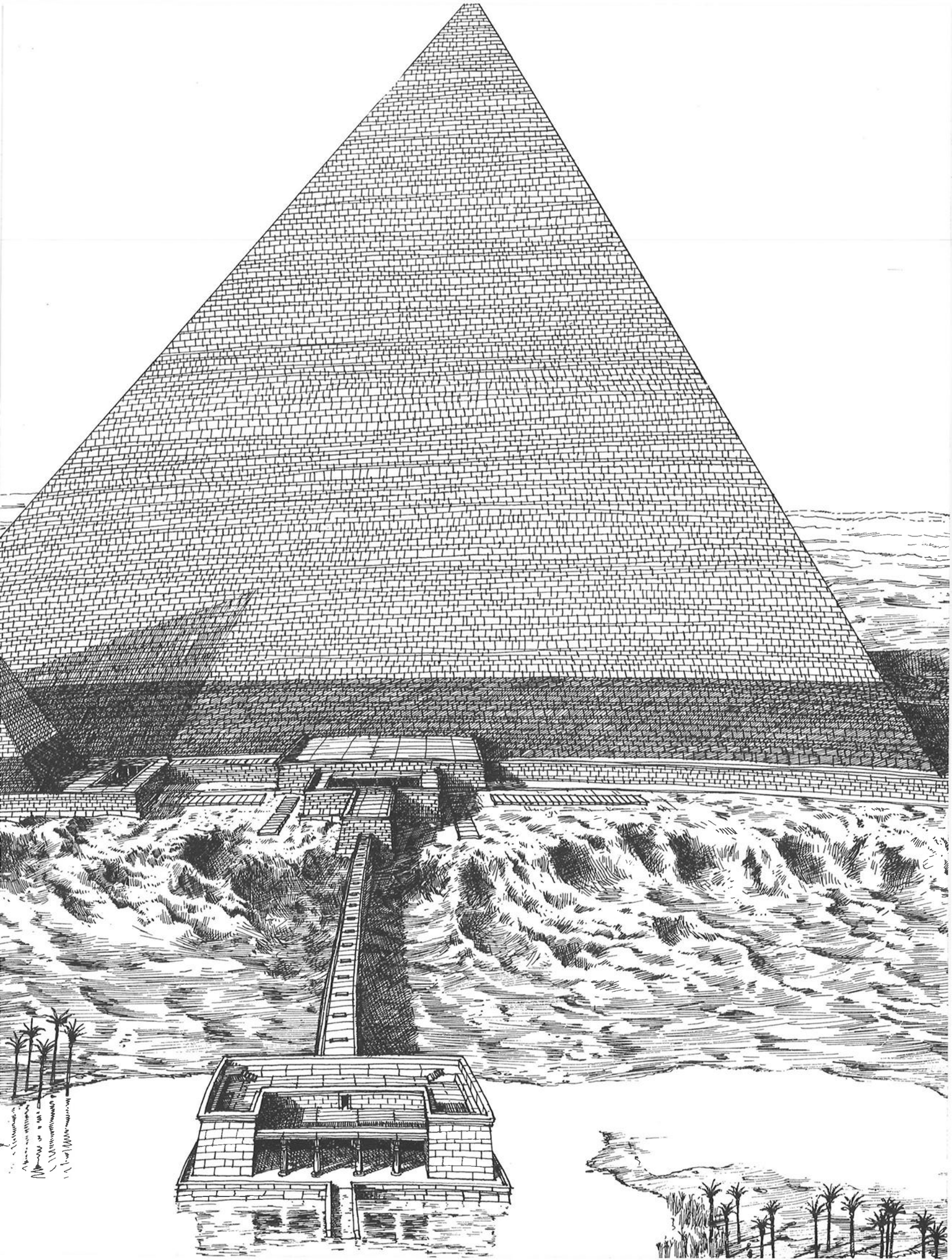


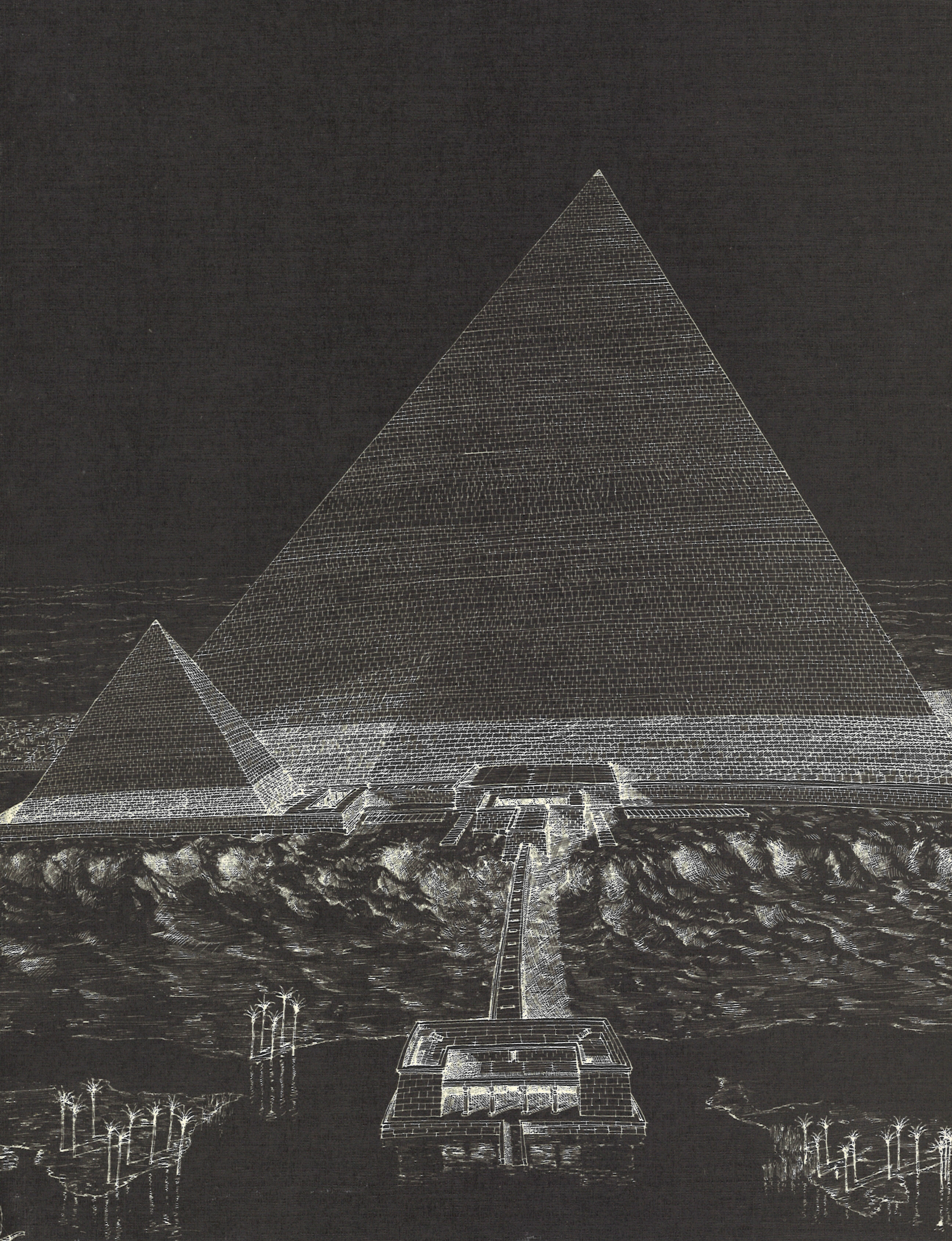


De priesters droegen de kist van de ingang van de tunnel naar de grafkamer. Zij plaatsten hem in de stenen sarcofaag, die tenslotte werd afgedekt met een zwaar granieten deksel. De vier vazen met ingewanden kregen een plaats in een met opschriften in hiërogliefen versierde houten kist aan de voet van de sarcofaag.
De rest van de grafkamer en de voorraadkamer werden gevuld met de voorwerpen die de koning tijdens zijn leven had gebruikt en waarvan men geloofde dat hij ze in het hiernamaals nodig zou hebben. Het waren voedsel, kleding, meubels, sieraden, wapens en zelfs spellen om ook in de rustige ogenblikken daarginds iets te doen te hebben.
Voor het laatst werden het graf en zijn koninklijke eigenaar door de dodenpriesters met spreuken en gezangen geheiligd. Daarop werden de stenen valdeuren voor de ingang van de grafkamer met touwen neergelaten en een paar blokken graniet werden de tunnel in gesleept. Mahnud-hotep hield zelf toezicht over de slotplechtigheid, toen de laatste bekledingssteen in de overgebleven opening werd geschoven om de toegang tot de grafkamer voor eeuwig te verbergen.

Na het afgraven van de tijdelijke helling was de piramide, het 'huis van de eeuwigheid', klaar. Het lichaam van de farao rustte onder een volmaakte, door mensenhanden vervaardigde berg.





De belangrijkste verzamelingen van Oud-Egyptische voorwerpen in Nederland en België

Het Rijksmuseum van Oudheden (Rapenburg 28, Leiden) *Een van de beste en grootste collecties van Egyptische voorwerpen ter wereld uit alle perioden van de Egyptische geschiedenis, dat wil zeggen van de prehistorie tot aan de Arabische tijd. Er zijn beeldhouwwerken, grafstenen, twee complete grafkapellen, mummies en mummiekisten, stenen sarcofagen, papyrusrollen die met woorden en afbeeldingen het leven na de dood laten zien, sieraden, amuletten en voorwerpen uit het dagelijks leven (weefsels, aardewerk, glas, wapens en werktuigen).*
Het Allard Pierson Museum (Oude Turfmarkt 127, Amsterdam) *Een belangrijke verzameling voorwerpen, merendeels uit de Grieks-Romeinse periode, waaronder mummiekisten en mummiemaskers, beeldhouwwerk en een papyrusrol.*
Het Bijbels Museum en Bijbelwerkplaats (Herengracht 368, Amsterdam) *Twee mummiekisten, een mummie en lijkbeeldjes.*
Het Haags Gemeentemuseum (Stadhouderslaan 41, 's-Gravenhage) *Een kleine collectie met een grafsteen en voorwerpen van kunstnijverheid, zoals glas en Koptische weefsels.*
Het Museum Meermanno-Westreenianum/Museum van het Boek (Prinsessegracht 30, 's-Gravenhage) *Een kleine, maar mooie verzameling papyrusrollen en lijkbeeldjes.*
Het Museum voor Schone Kunsten (Jubelpark, Brussel) *Een goede verzameling met voorwerpen uit alle perioden, waaronder beeldhouwwerk, grafstenen, een complete grafkapel, mummiekisten, kunstnijverheid.*
Het Vleeschhuis (Antwerpen) *Een kleine collectie voorwerpen, voornamelijk beeldhouwwerk en lijkbeeldjes.*
Het Musée Mariemont (Mariemont) *Voorwerpen uit alle perioden, waaronder enige mooie en belangrijke stukken.*
De Musées Curtius et du Verre (Luik) *Verzamelingen van hoofdzakelijk produkten van kunstnijverheid, vooral glas en klein beeldhouwwerk, amuletten en lijkbeeldjes.*