

## Het Mohole - Project.

H. L. M. Jonkergouw.

### INLEIDING

Alle begin is meestal vaag, dat geldt ook voor het begin van moeder aarde en voor de bakermat van het leven, de oceaan. Milliarden jaren geleden moet onze aarde zijn ontstaan uit de zon of uit de dubbelster van de zon. Deze nieuwe aarde nog maar pas ontstaan was een bol van wentelende gassen, ontzaggelijk heet, snelde door het heelal in een baan met een snelheid die door geweldige krachten werden beheerst.

Geleidelijk koelde de bol van hete gassen af. De gassen begonnen vloeibaar te worden en de aarde werd een vloeibare massa. De stoffen waaruit deze massa bestond werden tenslotte gerangschikt naar het soortelijk gewicht dezer stoffen. De zwaarste in de kern de minder zware daar om heen. De buitenste schil van de aarde moet er heel wat tijd over hebben gedaan om van een vloeibare in een vaste toestand over te gaan. Men mag aannemen dat voordat de buitenste aardkorst geheel was vast geworden de maan ontstond. De maan zou dan als een vloedgolf van aardse stoffen zijn afgescheurd en in de wereldruimte geslingerd, maar onmiddellijk daarna zijn onderworpen aan de natuurwetten om verder als satelliet haar baan om de aarde te beschrijven.

Indien deze theorie juist is moet dit een grote invloed hebben gehad op het ontstaan van de oceanbekkens en vastelanden zoals wij die thans kennen. Het is bekend dat de aarde een groot lidteken vertoont dat we de Pacific of Stille Oceaan noemen. In de Stille Oceaan is tot heden geen graniet gevonden of geconstateerd, de granietmassa zou volgens de eerder genoemde gebeurtenis zijn weggeslingerd en thans de grondstof voor de maan vormen.

De aardkorst op het vasteland is opgebouwd uit de sedimentlagen waaronder zich het stollingsgesteente graniet en granodioriet (men spreekt van granietlaag) bevindt, hieronder bevindt zich meestal weer een stollingsgesteente zoals het zwaardere basalt of gabbro.

De normale dikte van de aardkorst is ca. 30 km. De oceanische aardkorst is echter op de meeste plaatsen veel dunner, onder het sediment (het oerslib der oceanen) dat 600 tot 1000 m dik kan zijn, bevinden zich op sommige plaatsen in de Stille Oceaan slechts basaltlagen van ca. 5 km. De aardkorst omsluit de aardmantel, de grens tussen korst en mantel wordt het discontinuïteitsvlak van Moho genoemd <sup>1)</sup>. Dit scheidingsvlak is zeer opvallend door de grote verandering van de snelheid der seismische golven <sup>2)</sup>.

In 1909 werd door de Servische seismoloog <sup>3)</sup> ANDRYA MOHOROVICIC de stelling naar voren gebracht dat zich tussen de aardkorst en het daaronder liggende gesteente een onbekende laag moest bevinden, waarvan de gesteldheid van bovenaf niet kon worden vastgesteld.

De Servische geleerde kwam tot deze uitspraak omdat de trillinggolven van een aardbeving bij het passeren van deze laag telkens werden vervormd of tot grotere snelheid werden aangezet. De wetenschap aanvaardde zijn theorie en de bijzonder onderbrekende laag werd naar hem de Mohorovicic-discontinuïteit of kortweg Moho genoemd.

Een aardbeving of een aardschok, bijv. door een onderaardse explosie, produceert twee soorten golven. In de eerste plaats de snelle primaire golven (P.) dan de langzame secundaire golven (S.). De P.-golven lopen door de aardkorst met snelheden van 8-9 km per sec. De langzame S.-golven planten zich voort door het zelfde gesteente met een snelheid van slechts ongeveer 5 km per sec. Nog een belangrijk verschil is dat de S.-golven zich niet in vloeibare stoffen kunnen voortplanten. Men meent dan ook met deze golven te kunnen aantonen dat de aarde een vloeibare kern heeft. Er is nog een groep van golven welke zich nog langzamer beweegt dan de S.-golven, nl. de oppervlaktegolven. Zij kunnen niet dieper dan 1 tot 2 km in de aardkorst doordringen. Ook de oppervlaktegolven zijn sneller of minder snel al naar de aard van het gesteente waar zij doorheen gaan. Zij gaan bijv. veel langzamer door granniet dan door de hardere en dichtere basaltrotsen. Daar sommige aardschokken zich onder de oceaan voordoen kan de seismoloog golven registreren die door de zeebodem zijn gegaan, en onderscheid maken met andere, die zich door de continentale rotsen hebben voortgeplant. Als de snelheden van de golven langs deze twee verschillende wegen zijn gemeten vinden wij dat die door de oceanobodem sneller gaan dan door het vasteland. Het lijkt er dus op dat het vasteland meer uit granietachtige rotsen bestaat terwijl de oceanobodem meer uit basaltachtige rotsen in ieder geval uit harder materiaal bestaat. Mohorovicic heeft zijn Moho-laag weten aan te tonen met de seismische golven die we de P.-golven noemen.

## HET MOHOLE-PROJECT

Geologen en andere wetenschapsmensen worden onontkoombaar aangetrokken door het nog niet bereikte, zo heeft deze Moho-laag reeds lang een aantrekkingskracht op hen uitgeoefend.

Het idee om tot de Moho door te dringen werd geboren in Amerika en wel in de AMSOC-Club. AMSOC is een afkorting van „American Miscellaneous Society”, een club van een groep mensen, waaronder veel geologen, zonder echter een voorzitter, zonder reglement of contributie, een groep mensen die elkaar na serieuze besprekingen plegen te ontmoeten en dan de meest gekke plannen bespreken onder het genot van een borrel.

Op een van deze bijeenkomsten rees ook het fantastische plan om naar de Moho te boren. Dit dolle plan heeft bijval gevonden van hogerhand en van oliemaatschappijen die een boring naar een dergelijke diepte niet voor onmogelijk hielden. De diepste olieborings op het vasteland bereikte immers reeds een diepte van 7.723 m. Er werd een AMSOC-Commissie opgericht welke werd verbonden aan de beroemde Nationale Akademie van Wetenschappen en van fondsen voorzien door de „National Science Foundation”.

In het geofysisch jaar 1957 besloten de Amerikaanse geleerden te proberen eindelijk eens werkelijk tot de Moho door te dringen. Het project werd Mohole-project genoemd, in deze naam is het amerikaanse woord hole gekoppeld aan de naam van de Moho-laag. De Russen die ook hebben deelgenomen aan het internationaal geofysisch jaar hadden ook een dergelijk plan, maar begonnen eerst met een onderzoek naar de plaatsen op het vasteland waar de aardkorst niet al te dik zou zijn. De Amerikanen echter meenden dat onder de mogelijke plaatsen waar men de diepte in zou kunnen gaan de oceanobodem een bijzondere plaats inneemt. Er zijn wel de meeste moeilijkheden te verwachten, maar deze plaats beloofd ook het

meeste op te leveren. Het Amerikaanse boorproject wordt uitgevoerd door de „National Academy of Sciences“<sup>4)</sup> en de „National Science Foundation“<sup>5)</sup>. Het project beoogt niet alleen geografisch speurwerk maar ook de ontwikkeling van diepboor- en van Oceanografische-technieken<sup>6)</sup>. Ieder van deze aspecten betekent een enorme krachtsinspanning gepaard aan grote uitgaven.

Het bereiken van de Moho zou een antwoord op velen vragen kunnen betekenen. Hieronder worden enkele mogelijkheden besproken. Indien men bedenkt dat alle bestaande theorieën betreffende de diepere aardlagen slechts op indirecte gegevens berusten dan is het duidelijk, dat deze noodzakelijk door directe metingen en gesteente-monsters bevestigd dienen te worden alvorens men met zekerheid weet, wat men thans meent te weten.

Zonder gesteente-monsters is het niet mogelijk een duidelijk beeld te krijgen van de opbouw der oceanische bekkens. Tot nu toe kon men door middel van de stootbuis monsters van de oceaانبodem nemen die niet langer waren dan 15 tot 20 m. Bij diepboring is men echter in staat om boorkernen naar boven te brengen die enkele honderden meters lang zijn. Om een goed beeld te krijgen over de opbouw moet men de beschikking hebben over fossielen. De mogelijkheid is dan niet uitgesloten dat hier nog onverwachte ontdekkingen gedaan worden, waardoor algemeen aanvaarde theorieën omver geworpen zullen worden.

De bovenste, zachte sedimentlagen, en mogelijk ook de zich daaronder bevindende tweede laag bevatten wellicht paleontologische gegevens betreffende de ontwikkeling van het leven op aarde. Van de tweede laag is alleen bekend dat de aardbevingsgolven er zich met een snelheid van 4.5 tot 5.5 km per sec. in voortplanten, omtrent haar samenstelling bestaan slechts hypothesen. Zij zou uit basalt of uit sterk gecompriëerde sedimenten bestaan enz.

Uit de oriëntering der kleine magnetische deeltjes kunnen veranderingen in de ligging der magnetische polen worden bepaald. De temperatuur der oceanen tijdens de verschillende perioden der aardgeschiedenis kan mogelijk worden afgeleid uit het biochemisch onderzoek van fossiele schaaldieren en het chemisch onderzoek der gesteenten op de oorspronkelijke oceaانبodems. Aanwijzingen kunnen worden verkregen omtrent de ouderdom der oceanen en de snelheid van de groei der sedimenten. Van de diepere korst interesseren ons vooral de samenstelling en de fysische eigenschappen der gesteenten in verband met de wordingsgeschiedenis der aarde. Ook hiervan weet men slechts met zekerheid dat de snelheid der aardbevingsgolven ongeveer 7 km per sec. bedraagt, maar onder de Moho 8,3 km per sec. wordt. Wat voor gesteenten dit zijn, kan men slechts gissen. Sommigen zijn van mening dat de overgang plotseling geschiedt en dat de Moho het oorspronkelijke aardoppervlak vertegenwoordigt, dat later door jongere vulkanische gesteenten bedekt werd. Anderen geloven echter, dat de Moho slechts een gevolg is van een toestandsverandering, ontstaan tijdens het afkoelingsproces van de aarde. Indien deze laatste opvatting juist is dan zou de bovenkant van de diepere korst eerder het oorspronkelijke aardoppervlak vertegenwoordigen.

Algemeen wordt aangenomen dat meteorieten fragmenten van een uiteengespatte planeet zijn, zodat zij min of meer met het gesteente van onze eigen planeet vergelijkbaar zijn.

Dit is echter ook slechts een vermoeden, waarvan de juistheid nu ook zou kunnen worden aangetoond. Sommige geologen zijn van mening dat op enkele plaatsen mantellagen aan de oppervlakte treden, maar daaromtrent bestaat niet de minste zekerheid. Zodra men echter over monsters onder de Moho beschikt, kan dit be-

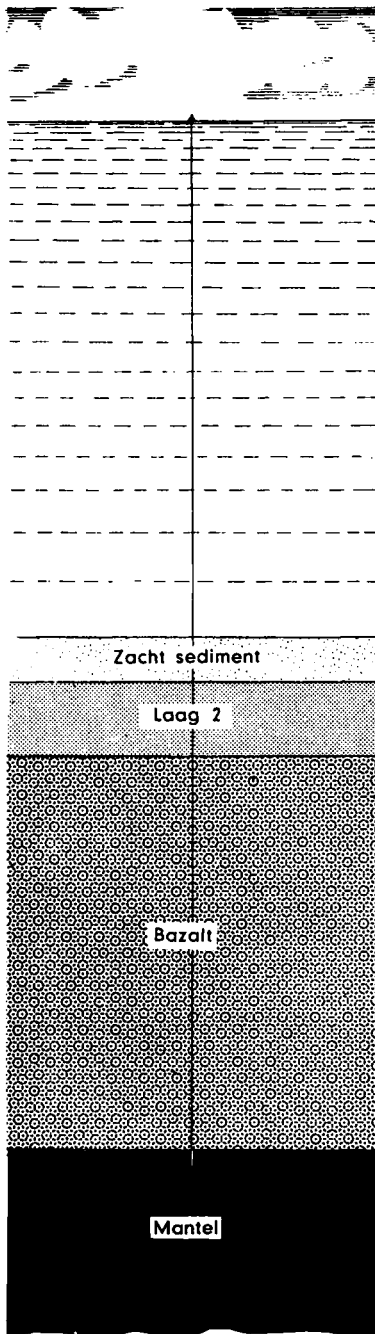


Fig. 1

Tekeningen op schaal van het Mohole-project. De mantel bevindt zich 12 km onder de oppervlakte van de oceaan.

vestigd of ontkend worden. Indien de dichtheid der diepere lagen nauwkeurig bekend wordt, zal men de noodzakelijke correcties op de snelheidsberekeningen der aarbevingsgolven kunnen aanbrengen. Nauwkeurige dichtheidsbepalingen zijn verder van groot belang voor het zwaartekrachtonderzoek. Daar men van mening is dat het aard-magnetische veld veroorzaakt wordt door krachtige elektrische stromen, die in de aardkern worden opgewekt, zal een betere kennis van de electro-magnetische eigenschappen der diepere aardlagen van groot nut zijn bij de interpretatie van het aan de oppervlakte waargenomen effect.

Meerdere kennis van het warmtegeleidingsvermogen der betreffende gesteenten zal een nauwkeuriger schatting van de in het binnenste der aarde heersende temperaturen mogelijk maken. Gesteente, druk en latente plasticiteit in de mantel zal bepaald kunnen worden, waardoor men een beter beeld zal kunnen krijgen in het wezen der diepe aardbevingen. De radioactiviteit der gesteenten zal op elke diepte nauwkeurig gemeten worden, op grond van welke gegevens men wellicht de verbreiding van radio-isotopen in de korst en mantel kan bepalen, terwijl men tevens de absolute ouderdom der gesteenten langs de weg der radio-actieve tijdmeting kan vaststellen. Er zijn waarschijnlijk nog veel meer punten die door deze voorgenomen diepboring kunnen worden belicht. Het bovengenoemde toont echter reeds duidelijk de wetenschappelijke betekenis van het project aan.

Geofysisch<sup>7)</sup> onderzoek heeft aangetoond dat er plaatsen zijn in de Stille Oceaan waar de totale afstand van het wateroppervlak door het gesteente van de aardkorst tot het buitenste deel van de mantel, niet meer is dan ca. 9000 m. Ongeveer de helft van de afstand gaat dan door water. Om de Moho te bereiken zal men vanaf het wateroppervlak ca. 1,5 km dieper moeten boren dan men tot nu toe op het land bij de diepste oliebooring kwam. Het is echter niet gemakkelijk om boven water te moeten boren, en wel omdat de oceaan voortdurend in beweging is. Tussen oppervlak en zeebodem heersen een aantal zeestromingen die ten opzichte van elkaar wisselen in kracht en richting en het is zeer moeilijk deze grootheden te bepalen.

De eerste pogingen om tot de diepere lagen door te dringen werden vanaf een speciaal voor het doel ingerichte platform, in maart 1961, voor de kust van Californië op een zeediepte van 941 m ondernomen.

Wat men bereikte was bij de derde poging een boorgat van 93 m. Gezien het doel dat men uiteindelijk wenste te bereiken was dit maar heel weinig.

Veertig mijl ten Oosten van het eiland Guadalupe aan de kust van Californië heeft men later opnieuw geprobeerd. Men koos een plaats waar het water 3650 m diep was. Aanvankelijk deden zich geen moeilijkheden voor. Het boorapparaat vrat zich met zijn diamanten boorkop door een daar ter plaatse machtige opeenvolging van sedimentlagen. Maar op een diepte van ca. 200 m bleef men steken: men was aan de onderkant gekomen van de opeenvolging van betrekkelijk weke sedimentlagen en de boor stiet nu op harde vulkanisch basalt, uitgeworpen door de aarde toen het eiland ontstond. Het basalt was bedekt met een laag vulkanisch glas, dus voorheen gloeiend, vloeibaar gesteente, van 1 tot 2 m dik. Voor zo ver men heeft kunnen nagaan was de sedimentlaag niet versmolten met het vulkanische glas. Dit wil dus zeggen dat de sedimentlagen zijn afgezet op het gestolde materiaal. Men concludeerde hieruit dat men werkelijk de bodem van het sediment had bereikt en dat het vulkanisch materiaal niet in de sedimentlagen was gedrongen. Met veel moeite is men er nog in geslaagd om 13,4 m in de harde laag door te dringen. Op de bodem van het boorgat registreerde men een verhoogde

temperatuur. De warmte-afgifte uit het inwendige van de aarde was hier twee keer zo hoog als men anders van de oceanen kent.

Bezien we het resultaat dan lijkt ook dit op het eerste gezicht niet erg bemoeiigend. Maar de boor welke was ingericht voor het omhoogbrengen van bodemonsters, door middel van een holle pijp in de boorstangen, bracht een boorkern naar boven bestaande uit grijsgroen bodemslib dat de aanwezige geologen en oceanografen in verrukking bracht. Zo valt bijv. uit het bodemonster af te leiden dat de bodem van de Stille Oceaan voor de Mexicaanse kust 25 miljoen jaren geleden een weelderige flora en fauna heeft gekend. Tot heden is deze monstername een recordlengte, bijna 200 m onafgebroken boorkern.

Hierna werden met het zelfde schip nog meer boringen gedaan die er vooral op gericht waren om zo veel mogelijk bodemonsters te verzamelen.

Zoals reeds even vermeld, is het speciale boorschip CUSS I. een bestaand drijvend boorplatform, uitgerust met die dingen die men normaal nodig heeft om op zee diepboringen te verrichten met het doel olie aan te boren. Het schip is enkele jaren bezig geweest voor de kust van Californië. De naam CUSS is gevormd uit de beginletters van vier oliemaatschappijen namelijk Continental, Union, Shell en Superior.

Het schip is van voren, van achter en van opzij voorzien van buitenboordmotoren elk van 200 PK, die op tegenover elkaar liggende hoeken van het schip gemonteerd zijn. De kracht van deze motoren en de richting waarin ze werken kunnen gelijktijdig gevarieerd worden door de stuurman op de brug van het schip. Hierdoor is het schip gemakkelijk manoeuvreerbaar binnen het „boorveld”. Met behulp van deze buitenboordmotoren kan men het schip binnen een middellijn van 15 m houden. Hiermede alleen bereikt men echter nog geen voldoende zekerheid dat het boorschip boven de plaats blijft waar geboord moet worden. Het „boorveld” is waarom nog afgebakend met een krans van zgn. strakkelijnsboeien, boeien die enige tientallen meters onder het zeeoppervlak drijven, verankerd aan een zeer dunne maar ook een zeer sterke draad. Door hun grote trekkracht blijven deze draden sterk gespannen. Ze kunnen door de stroming niet verder dan 30 m van het punt recht boven het anker verplaatst worden. Enkele van deze boeien dragen „sonar-transponders”<sup>8)</sup>, apparaten die de fluittoon uitgezonden door de sonorapparaatuur van het schip opvangen en terug zenden, aan de hand van de tijd die verloopt kan men de afstand tussen boei en schip bepalen. Zonodig kan dan een correctie worden aangebracht. Ook zijn er nog oppervlakte-boeien die met radar zijn uitgerust en welke ongeveer de zelfde functie hebben. Een derde methode om het platform zo veel mogelijk op de juiste plaats te houden is met behulp van de analoge-inclinometer<sup>9)</sup>. Dit is een coaxiaalkabel<sup>10)</sup> die vanaf het schip in constante spanning gehouden wordt. Deze kabel loopt naar een inclinometer die aan een anker op de bodem van de zee bevestigd is. De informatie van dit apparaat ziet de stuurman voor zich op een registratiescherm en met behulp hiervan kan hij het schip voortdurend in de meest gunstige positie houden. Daar het niet mogelijk is het schip precies loodrecht boven de plaats te houden waar geboord wordt (een afwijking van 15 m blijft mogelijk) is onder het schip een trechter aanwezig waarin de boorstangen hangen. Dit om het breken of ombuigen van de boorstangen als gevolg van positieverandering van het schip te voorkomen. De holle stang van de boor is door middel van elastische overbrenging verbonden met het aggregaat dat voor de aandrijving zorgt. Die overbrenging bestaat uit ongeveer 15 scharnierende delen.

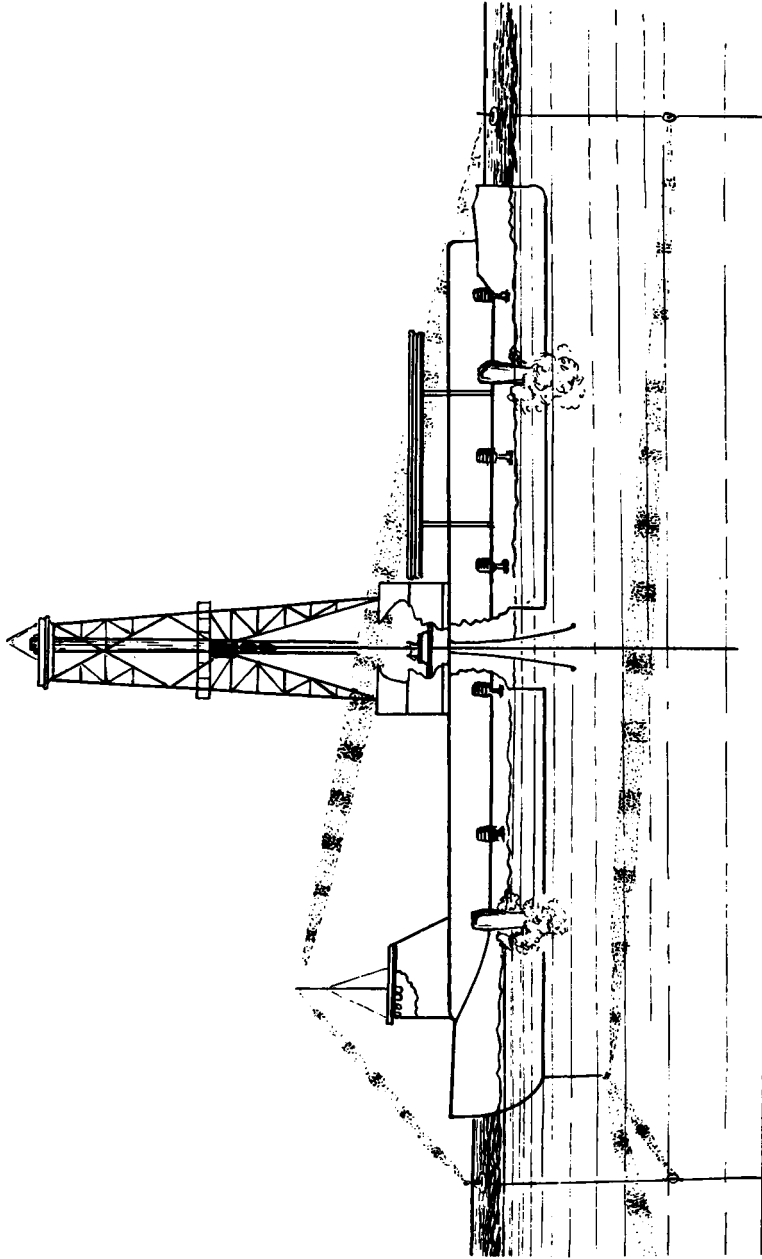


Fig. 2

Schema van de CUSS I. De radarantenne op de stuurhut zendt radarsignalen naar zes bakens (fig. 8) die deze terugkaatsen. Ze worden zichtbaar gemaakt op het scherm van de radarscoop (zie fig. 7) en geven de positie van het schip weer. De onderwatersignalen doen hetzelfde en gezamenlijk houden ze de plaats van het schip tot op 15 m constant.

Het schip kan hierdoor toch nog tamelijk ver afdrijven van de boorplek zonder dat de boorstang breekt. Net als op een echt boorveld heeft ook dit schip zijn boortoren. Deze staat op het dek en dient onder meer tot werkplaats voor het voortdurend verlengen van de boorstang. Er is bijna 5 km boorstang aanwezig aan boord van het schip, natuurlijk niet als een geheel, maar in lengten van 12 m. Voor de uiteindelijke boring naar de Moho is dit echter niet genoeg. Ook is gebleken dat de uitrusting van de CUSS I en de bouw van het schip niet zal kunnen voldoen bij de uiteindelijke boring naar de Moho.

Bij de Guadalupe-boringen is wel aan het licht gekomen dat deze boringen nog maar een fractie opleveren van de moeilijkheden die men verwachten kan bij de definitieve boring. In de eerste plaats moet men rekening houden met een zee-diepte van 5600 m. Bij de eerste proefboring op 941 m water woog de boorstang reeds 50 ton. Dat zou dus 300 ton kunnen worden bij de uiteindelijke boring. Het is duidelijk dat de inwerking van de stromingen voor zo'n lange boorstang funest zou kunnen worden. Als het boorschip op en neer gaat is het mogelijk dat de boorstang in een longitudinale-golfbeweging raakt met een trillingstijd van ongeveer 7 sec. Dit zou in de boorstang vermoeiingsverschijnselen oproepen.

Wanneer er werkelijk door basalt geboord zal moeten worden zal de boorkroon veel sneller slijten dan door het betrekkelijk zachte sediment. Daarom zal vernieuwing af en toe nodig zijn. Ook zal het oude boorgat weer terug gevonden moeten worden. Daardoor zal een geleiding nodig zijn uit een buis die verankerd moet worden op de zeebodem en waarvan het gewicht door boeien tot op 200 m onder de waterspiegel gedragen wordt.

Om dit alles te kunnen uitvoeren moet een ander booreiland gebouwd worden. Dit tweede booreiland, waarvoor de plannen inmiddels zijn ontworpen, zal bestaan uit een drijvend platform, rust via 6 holle kolommen op 2 drijvers in de vorm van onderzeeboten, iedere drijver is ruim 120 m lang. Dit platform zal drie dekken hebben, waar de kwartieren voor de bemanning, machinekamers, laboratoria en boorinrichting zijn ondergebracht. De gehele hoogte, gemeten van de kiel der drijvers tot de top der boortoren in 115 m.

Wanneer er geboord moet worden laat men de steunkolommen gedeeltelijk vol water lopen. Daardoor zinken de drijvers tot 24 m onder de zeeoppervlakte. Dit met het oog op de stabiele ligging van het platform. Immers op een diepte van 20 m heeft de golfslag geen invloed meer en ligt het platform zo goed als stil. Zoals we reeds zagen is dit nodig omdat een op en neer gaande beweging voor een boorstang die wel 300 ton zwaar zou kunnen zijn, fatale gevolgen kan hebben.

-Na de boringen bij Guadalupe kwam er onenigheid in de leiding van het project die de voortgang belette. Het plan van de Mohole was opgevat door de leden van de AMSOC. Nu is de AMSOC meer een vereniging van fantasten dan van nuchtere zakenlui waardoor de organisatie te wensen overliet.

Ten tijde van de oprichting waren de meeste leden geologen en geophysici, maar later kwamen er ook oceanografen en marine-geologen bij en deze waren zo enthousiast van de resultaten van de Guadalupe-boringen, waarbij slechts in het zachte sediment geboord was, dat ze het allang welletjes vonden en met behulp van de provisionele CUSS-boorinstallatie overal sedimentboringen wilden verrichten. Van hen hoefden men niet door te stoten naar de Moho. Daar nu het originele project in het gedrang dreigde te raken, heeft de regering en de olie-maatschappijen welke vooral belang hebben bij diepboringen zich ermede bemoeid. Het AMSOC-comité werd opgeheven. Dr. Gordon Lill, die de vroegere AMSOC-



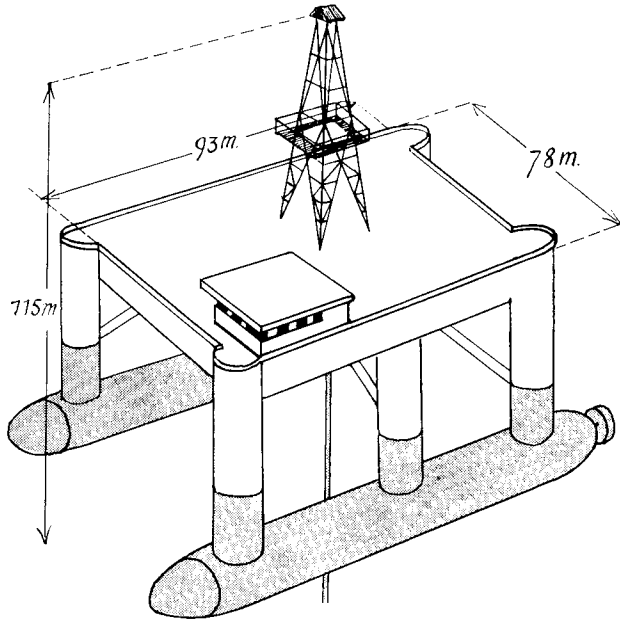


Fig. 3

Booreiland voor Mohole. Het gearceerde deel is ondergedompeld tijdens boren. De duikbootvormige drijvers liggen dan  $\pm 20$  m onder water waar geen golfslag meer merkbaar is. Gedurende verplaatsing liggen de drijvers half boven water.

plannen ook georganiseerd had, kreeg de leiding. Gordon Lill welke werd aangesteld door de „National Science Foundation” gaf direct opdracht tot het uitwerken van de plannen voor het eerder reeds omschreven speciale boorplatform. Inmiddels werd bekend dat de definitieve poging om de Mho te bereiken zal worden gedaan op een plek in de Stille Oceaan op 170 km van de Hawai-eilanden. Het nieuwe boorplatform zou begin 1966 klaar zijn en nog het zelfde jaar zal men beginnen met de boring. De doorboring van de Moho kan volgens schatting van de „National Science Foundation” niet eerder dan in 1969 voltooid zijn. Het gehele project dat zeven jaar zou duren, werd geschat op een totaal kosten van 50 miljoen dollars, een bedrag waar zelfs de Amerikanen niet onverschillig onder blijven. Dit bedrag is reeds ruim overschreden (tot begin 1966 werd 55 miljoen dollars uitgegeven) nog voor dat men een aanvang heeft kunnen maken met de definitieve diepboring in de Stille Oceaan. Het is echter nooit zo ver gekomen.

Bij het beëindigen van dit artikel werd in de dagbladen vermeld, dat de Commissie voor de Begrotingsgelden uit het Amerikaanse Huis van Afgevaardigden besloten heeft geen geld meer beschikbaar te willen stellen voor het Mohole-project.

Het stoutmoedige Mohole-project schijnt nu voor jaren van de baan. Dat betekent dat een origineel en fascinerend plan dat zich qua opzet en doelstelling kan meten met enkele spectaculaire ruimtevaartprojecten, voorlopig geen doorgang kan vinden. Onder de druk van de oorlog in Vietnam, die tot allerlei budgettaire bezuinigingen noopt, maar ook wel door de geprikkelde stemming die er in bepaalde Amerikaanse kringen heerst over het feit dat de voornaamste aannemer, de Firma Brown & Root, Inc., Houston, Texas, 25.000 dollar als steekpeningen heeft geschonken aan de Presidents Club. Dit is een politieke organisatie met als voornaamste doel de kas van de Democratische partij te spekken. Het is bekend dat er een nauwe vriendschappelijke relatie bestaat tussen President Johnson en de eigenaar van de Firma Brown & Root, George R. Brown.

Toen de President in de Senaat een poging waagde om het plan alsnog voortgang te laten vinden, heeft de Huis van Afgevaardigden besloten, het door de Senaat goedgekeurde bedrag van 19,7 miljoen dollar, nodig om het nu al zeven jaar durende project draaiende te houden, niet te verlenen. Het is te hopen dat het niet van „Mohole” tot „No Hole” zal worden.

Het is nu de beurt aan de Russen, deze hebben inmiddels besloten te gaan boren, op het schiereiland Kola. Zij willen in vijf of zes jaar tijds een diepte van 15 km bereiken en dit maal zal door de gehele aardkorst geboord moeten worden ook al is deze op de bewuste plaats slechts ongeveer voor de helft zo dik als normaal. Dit „Kola-gat” behoort ook tot het programma van het internationale geofysisch jaar en vormt een aanvulling op het Mohole-project.

De Russische boor (die hydraulisch wordt aangedreven) moet eerst door een 7,5 km dikke laag graniet voordat zij de „Conradlaag” bereikt, dit is het vlak dat de bovenste granietlaag van het basalt scheidt. Dan moet de boor nog door het nog hardere basalt.

Door wie het project dan ook uitgevoerd wordt, velen zullen het toejuichen als de Moho eindelijk bereikt zal worden, en op vele brandende vraagstukken een antwoord gegeven kan worden.

## BETEKENIS VAN ENKELE VAKTERMEN

1. *Discontinuïteitsvlakken*, op verschillende diepten in de aarde voorkomende, onregelmatige, maar toch min of meer bolvormige vlakken, bij het passeren waarvan aardbevingsgolven een tamelijk opvallende verandering van voortplantingssnelheid ondergaan.
2. *Seismische golven*. Seismische trillingen. Seismische opsporing door middel van seismische trillingen, bijv. veroorzaakt door een schot in een boorgat of door aardbevingen, opsporing van bepaalde structuren in de ondergrond.
3. *Seismoloog*. Beoefenaar van de Seismologie, deelwetenschap van de algemene geofysica, inhoudend de leer der aardbevingen, en wel in het bijzonder de leer der voortplanting van verschillende soorten aardbevingstrillingen.
4. *National Academy of Sciences*. 2101 Constitution Avenue, Washington 25, DC.,

organisatie ter bevordering van de ontwikkeling der wetenschap. Opgericht 1863; president: Detlev W. Bronk.

5. *National Science Foundation*. L951 Constitution Avenue, Washington 25, DC., organisatie ter bevordering van de wetenschap in dienst der gezondheid, welvaart, actieve verdediging enz. Opgericht 1950; Directeur: Alan T. Waterman.
6. *Oceanografische technieken*. Technieken gericht op de beoefening van de Oceanografie. Oceanografie is in engere zin de studie van de natuurkunde van de zee (fysische oceanografie), in ruimere zin ook van het leven in de zee (marinebiologie). De eigenlijke oceanografie omvat:
  - a. de meting van de stromingen, de chemische samenstelling en het zuurstofgehalte van het water in de diepzee;
  - b. theoretisch en praktisch onderzoek van oppervlaktestromen;
  - c. studie van de getijdebewegingen van het zeewater en de opzet door de wind;
  - d. de studie van de deining en de zeegang van het oppervlak.
7. *Geofysica*. De wetenschap die zich bezig houdt met de natuurkunde van de aarde.
8. *Sonartransponders*, overbrengers van geluidsgolven. Sonar, afkorting van „sound navigation and ranging” (navigatie en afstandsbepaling door middel van geluidsgolven), de door de NAVO vastgestelde benaming voor de apparatuur waarmee aan boord van oorlogsbodems onderzeeboten kunnen worden opgespoord, tot ca. 1950 Asdic genoemd.
9. *Analoog-inclinometer*, of inclinometer, in de geofysica een meter voor de inclinatie van het aardmagnetische veld. Bestaat in principe uit een magnetische naald, die aan een horizontale as is opgehangen. Tegenwoordig worden hiervoor meestal inductiespoelen gebruikt, die zich in het aardmagnetischveld richten.
10. *Coaxiaalkabel*, een kabel waarin een centrale geleider wordt omsloten door een buisvormige conductor met een minimum aan vast isolerend materiaal ertussen.

Afgesloten 6 september 1966.

#### GERAADPLEEGDE LITERATUUR:

Geofysica. Prof. Dr. J. Veldkamp. Aula 219.

Elseviersmaandblad de Kern. Okt. '61, no. 10, blz. 24.

Hoofd en Hand. Techniek en Wetenschap. No. 10, okt. '63, blz. 223.

Hoofd en Hand. Techniek en Wetenschap. No. 6, juni '64, blz. 130.

De Mijnlamp. No. 7, juli '66, blz. 196.

Diverse berichten in de dagbladen.

#### NASCHRIFT REDACTIE

Bij het ter perse gaan van dit artikel lezen wij juist in Elseviers weekblad dat duitse geologen op een punt ca. 50 km ten westen van het Lago Maggiore op geringe diepte zeer zware mantelgesteenten ontdekt hebben. Hiermede zou dus het Mohole-project op nog lossere schroeven komen te staan maar tegelijkertijd spoedig meer nieuws over deze gesteenten te verwachten zijn.