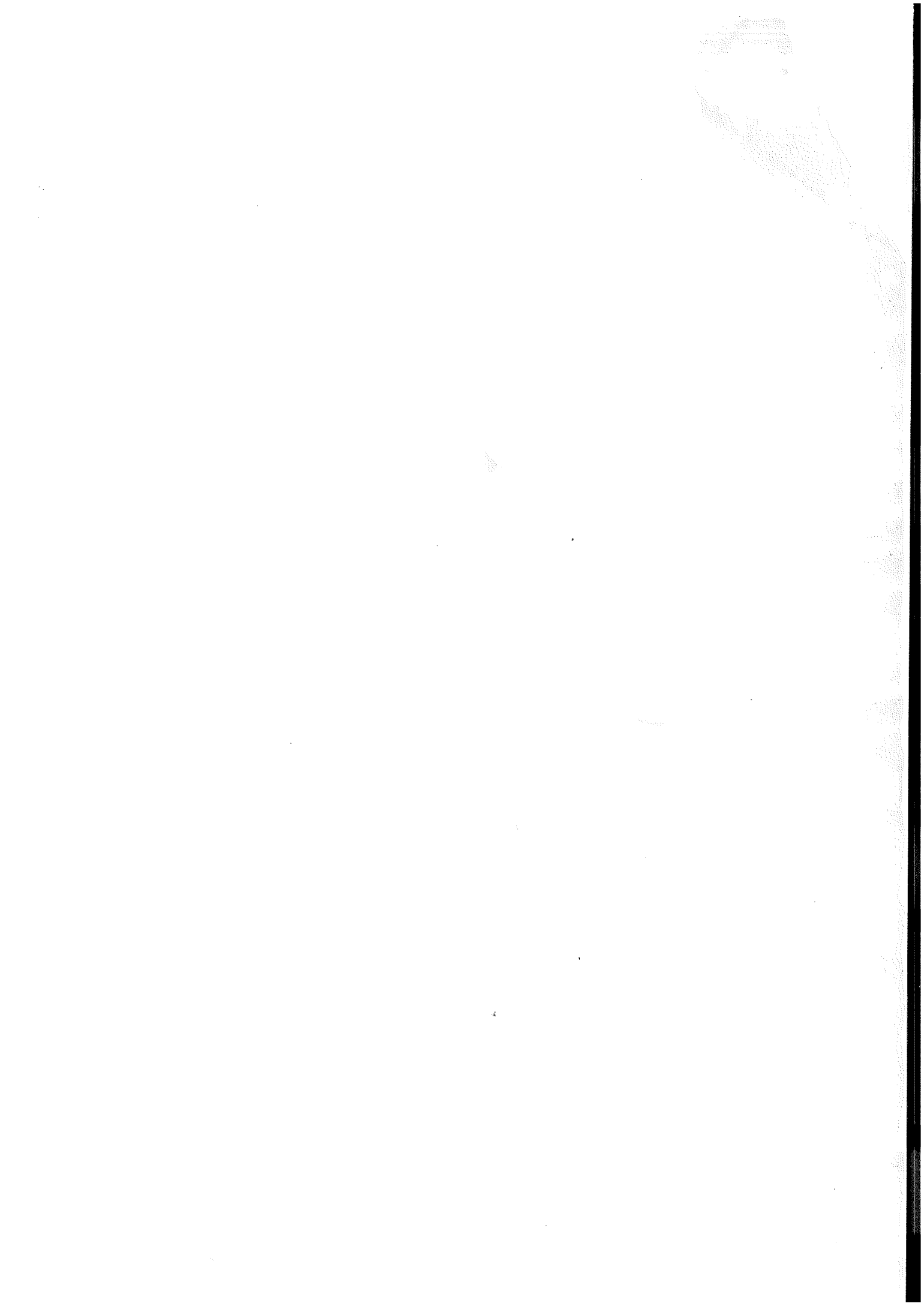


**I**

***STAATSOLIE NIEUWS  
AARDOLIE ALGEMEEN***

***STUDENTEN PAKKET I***



# *AARDOLIE ALGEMEEN*

## aardolie en aardgas

De eerste oliebron werd in augustus 1859 door Edwin L. Drake aangeboord in Titusville (westelijk Pennsylvania, VS). Hij vond ruwe olie op ca. 21 m onder het aardoppervlak en ontwikkelde een tak van industrie die uitgroeide tot de grootste van de wereld. In 1975 waren er al meer dan 600.000 Oliebronnen, die samen ruim 55 miljoen 'barrels' (vaten van 159 liter) per dag opleverden.

Aardolie bestaat uit een mengsel van koolwaterstoffen: verbindingen van koolstof en waterstof. Deze variëren van vluchtige gassen zoals methaan (moerasgas) tot vaste stoffen zoals asfalt. De kleur kan geel zijn, maar ook groen, rood, bruin of zwart. De aardolie bevat gemiddeld ca. 85% koolstof en 15% waterstof. Aardgas bestaat uit de vluchtigste koolwaterstoffen, en komt gewoonlijk samen met aardolie voor, maar ook afzonderlijk.

### ONTSTAAN EN OPSPORING

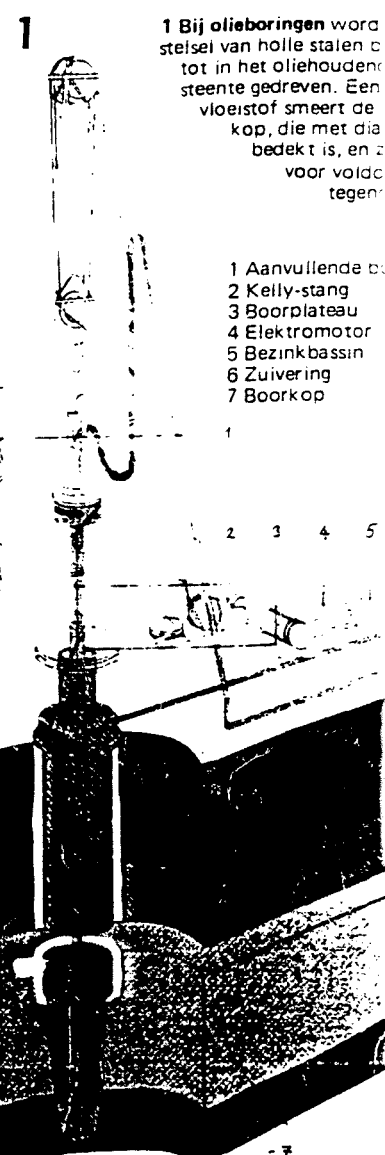
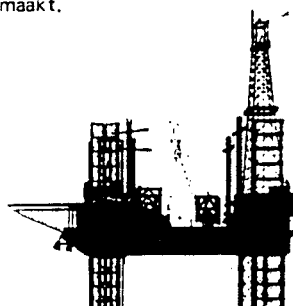
Aardolie ontstaat waarschijnlijk door rotting onder speciale omstandigheden van eencellige planten en dieren, die honderden miljoenen jaren geleden leefden en na hun afsterven in zee de bodem bedekten. Aardgas kan ook ontstaan als gevolg van afbraak door bacteriën van plantenresten.

Wanneer olie gevormd wordt, verplaatst deze zich vaak ondergronds door de poriën van bovenliggende gesteenten tot het niet verder kan. Olie wordt daardoor gevonden op diepten variërend van slechts 20 m tot meer dan 7600 m. Olie is altijd geconcentreerd in poreus gesteente, en vormt dus geen uitgestrekte oliezeeën in ondergrondse ruimten.

Oorspronkelijk werd alleen naar olie geboord op plaatsen waar olie al opwilde naar het oppervlak. Nu zijn hiervoor geavanceerde opsporingstechnieken ontwikkeld. Alleen de kartering van het aardoppervlak kan al belangrijke aanwijzingen opleveren. Het aanwezige type gesteente kan soms een aanduiding vormen voor het voorkomen van olie in de ondergrond. Seismisch onderzoek, waarbij schokgolven in het gesteente worden opgewekt,

vindt echter vaker plaats. Hiertoe worden explosieven in een ondiep boorgat tot ontploffing gebracht; microfoons vangen de in de ondergrond weerkaatste golven op. Een andere techniek maakt gebruik van verschillen in zwaartekracht; gevoelige apparatuur, die soms door vliegtuigen wordt meegevoerd, registreren zulke verschillen, die dan kunnen wijzen op een geologische structuur die gunstig is voor het voorkomen van olie. Dit soort technieken verhoogt de kans op een geslaagde oliebooring van ca. 1 op 30 tot ca. 1 op 5.

**Aardgas** wordt vaak onder de zeebodem gevonden. Het kan direct gebruikt worden als brandstof (zowel voor huisverwarming als voor de industrie) en voor de opwekking van elektriciteit. Ook kan het als grondstof dienen voor de petrochemische industrie, waar er talloze producten van worden gemaakt.

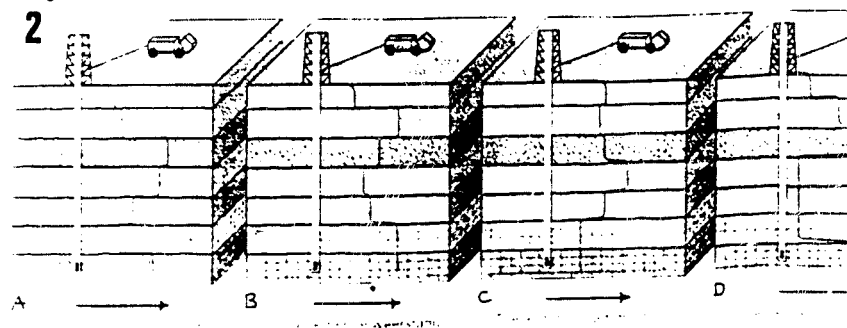


1 Bij olieboeringen wordt stelsel van holle stalen tot in het oliehoudende gesteente gedreven. Een vloeistof smeert de kop, die met dia bedekt is, en voor voldoende regen

- 1 Aanvullende bu
- 2 Kelly-stang
- 3 Boorplateau
- 4 Elektromotor
- 5 Bezinkbassin
- 6 Zuivering
- 7 Boorkop

2 Onderzoek van de mogelijk oliehoudende gesteenten vindt plaats in proefboorgaten. Men meet vaak de volgende eigenschappen: de eigenpotentialaai (A), opgewekt door het gesteente zelf; de weerstand van het gesteente ten opzichte van een stroom die er doorheen geleid wordt (B), de intensiteit van uitgezonden gammastraling (C); en de intensiteit nadat men een radioactieve bron in het boorgat heeft laten zakken (neutronenonderzoek) (D). De porositeit van het gesteente en de poriënvloeistof kunnen dan nog extra informatie opleveren.

- Schalie
- Olie- en gashoudend zand
- Waterhoudend zand
- Zwaartekracht
- Kalk
- Pore





## aardolie en aardgas

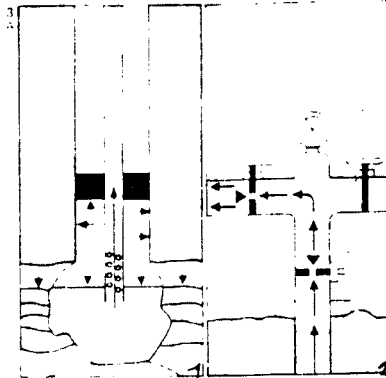
### BOORMETHODEN

Bij de eerste olieboringen werd alleen een verticale gang gemaakt. Wanneer dan olie werd aangetroffen kon niets de stroom tegenhouden als deze door de overdruk omhoogspoot. Zo'n spuitter wordt tegenwoordig voorkomen doordat de draaiende boorkoppen in een boorvloeistof gedompeld zijn. Dit is een zware vloeistof, die voor een grote tegendruk zorgt.

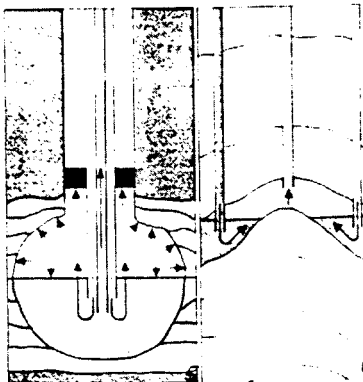
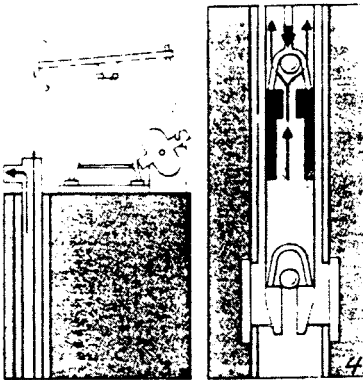
De boorkop zit aan het eind van een holle boorstang, waar de vloeistof doorheen wordt gepompt. De door de kop losgewerkte gesteentefragmenten worden via de vloeistof naar het aardoppervlak afgevoerd. Daar wordt dit mengsel gezeefd en gezuiverd, waarna de vloeistof weer omlaag gepompt wordt voor een nieuwe rondgang.

Twee belangrijke soorten pech komen voor: 'blow-outs' en vastzittende buizen. Blow-outs zijn plotselinge uitbarstingen als gevolg van een onverwacht snel oplopende druk. Zij komen gelukkig niet vaak voor, maar voor de zekerheid hebben de boorgaten afsluiters, waarmee het gat in zijn geheel snel afgesloten kan worden. Bij vastzittende buizen is men genoodzaakt een geheel nieuw boorgat te maken.

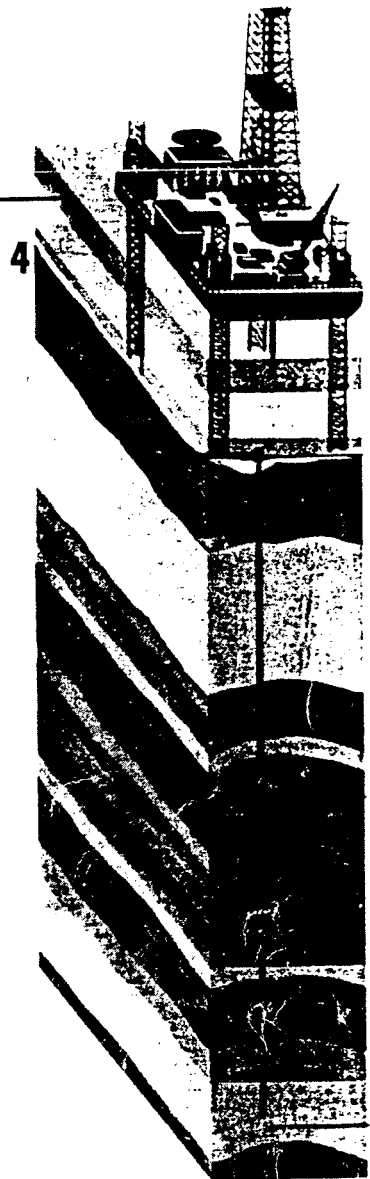
Als een boorgat eenmaal diep genoeg is, wordt de wand met beton versterkt. Daarna wordt een productiehuis tot de juiste diepte in het gat gebracht, en met explosieven worden dan gaten in de boorwand geslagen, waardoor de olie in de productiebuis kan binnendringen.



3



6



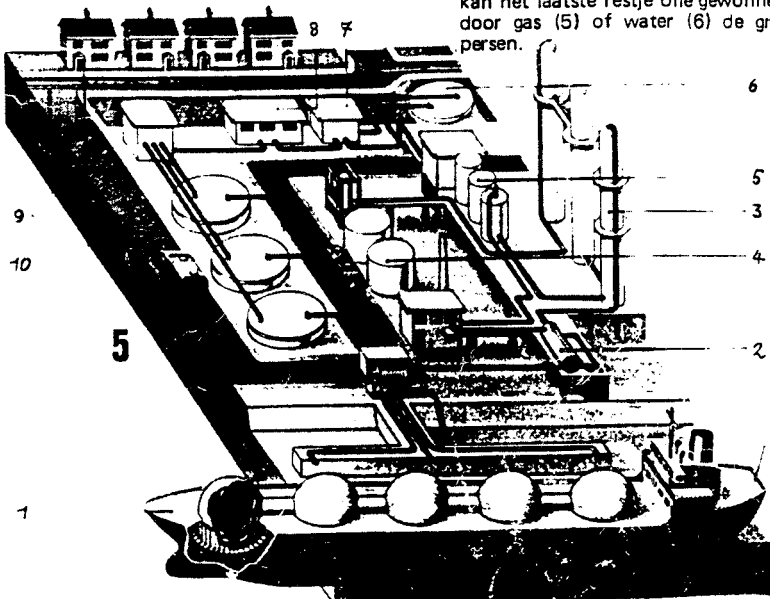
(4) Door een boortoren (1) brengt men een groot aantal buizen (2) in het gasreservoir (3).

Een pijpleiding (4) geeft een directe verbinding met het vasteland.

3 Olie kan op verschillende manieren gewonnen worden. Soms is de druk van het gas boven de olie zo hoog (A), dat deze vanzelf de buis in geperst wordt, waar door een stelsel van afsluiters, de 'kerstboom' (2), de druk geregeld wordt. Ook kan de olie (B) omhoog gehaald worden (3) door een pomp onderaan de boorschacht (4), aangedreven door een jaknikker.

Als een oliebron bijna is opgedroogd (C), kan het laatste restje olie gewonnen worden door gas (5) of water (6) de grond in te persen.

5 Gas wordt vervoerd via pijpleidingen of met gastankers (1). Voordat het gebruikt kan worden, moeten diverse chemische verbindingen eruit verwijderd worden. Water en vloeibare koolwaterstoffen worden verwijderd in een expansieruimte (2). De gasvormige koolwaterstoffen worden afgescheiden (3) en zwavelwaterstof wordt verwijderd en na oxydatie (5) als zwavel opgeslagen (4). Daarna worden de resterende vloeistoffen verwijderd en wordt het gas vloeibaar gemaakt en ondergronds opgeslagen (6). Voor gebruik wordt het weer verdampt (7) en door pompen (8) door een buizenet geleid (9) waarna het bij de consument komt (10).



## aardolie en aardgas

### TRANSPORT EN OPSLAG

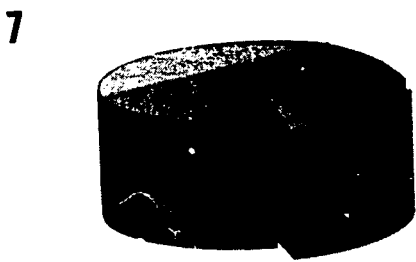
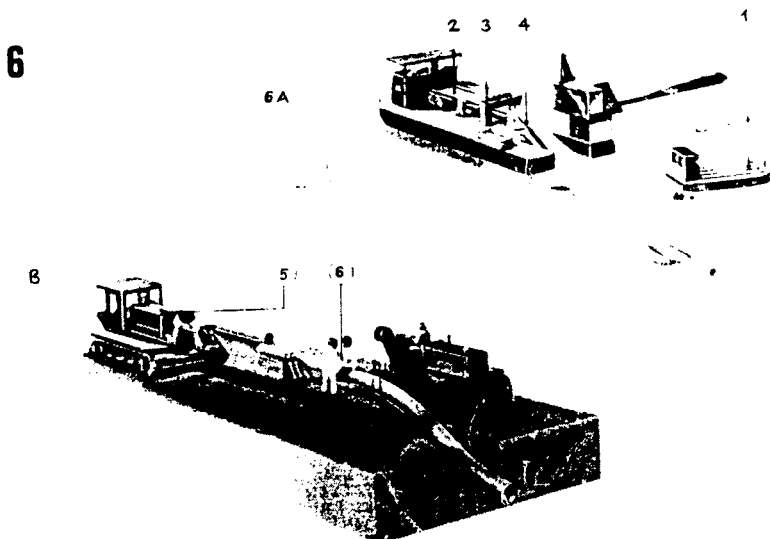
Pijpleidingen zijn vaak de meest economische manier om olie of gas van de bron naar de raffinaderij te brengen. De buizen worden vervaardigd van gelast staal en hebben een middellijn tot wel 125 cm. Ter bescherming zit er een asfaltlaag omheen, en worden zij meestal ondergronds gelegd.

Pompstations houden op regelmatige afstanden de druk op peil. Transport over zee is vaak duurder. Mammoet-tankers, die de olie uit bijvoorbeeld het Midden-Oosten halen, zijn de grootste schepen ter wereld en vervoeren soms meer dan een miljoen barrels olie. Vloeibaar gemaakt gas kan ook over zee vervoerd worden. De hiervoor noodzakelijke, duurdere schepen worden LNG (liquefied natural gas) tankers genoemd.

Olie wordt gewoonlijk opgeslagen in tanks met een middellijn tot 40 m en een hoogte tot 9 m. Gas kan als vloeistof worden opgeslagen in gekoelde tanks of in ondergrondse opslagruimten, die gasdicht zijn gemaakt door de grond te bevriezen. Deze ruimten kunnen een middellijn van bijna 40 m hebben; het erin gepompte vloeibare gas zorgt er zelf voor dat de grond bevroren, dus gasdicht blijft.

Een ideale manier van opslag is in 'verlaten' ondergrondse reservoirs vlak bij de verbruikers. Ook kolenmijnen kunnen hiervoor gebruikt worden. In België, bij Fontaine l'Évêque, is zo'n gashouder in gebruik met een inhoud van 500 miljoen m<sup>3</sup>.

6 Olie- en gasleidingen kunnen zowel onder water (a) als ondergronds (B) gelegd worden. De buizen worden aangevoerd (1), aangelegd (2), met röntgenstralen op breuken onderzocht (3) en ingebed in beton (4). Op het land wordt een sleuf gegraven (5), de buizen worden gelast en gecontroleerd (6), tegen corrosie behandeld, en in de sleuf gelegd.



7 Aardgas heeft een van plaats tot plaats wisselende samenstelling. Methaan maakt gewoonlijk 85 tot 95% van het gas uit. Verder zijn er ook andere koolwaterstoffen aanwezig, wat stikstof, kooldioxyde en soms helium. Vaak kan dit laatste gas economisch gewonnen worden.

# aardolieraffinage

Ruwe olie — vaak petroleum genoemd, dat 'rots-olie' betekent — is de grondstof voor een grote verscheidenheid van chemicaliën, zoals plastics, geneesmiddelen, cosmetika, lijmstoffen, polijstmiddelen, verven, explosieven en bestrijdingsmiddelen.

Aardolie is een mengsel van veel verschillende soorten chemische verbindingen, die men koolwaterstoffen noemt omdat zij vnl. uit koolstof en waterstof zijn opgebouwd.

Ruwe olie is een kleverige, ontvlambare vloeistof die in kleur van geel via groen, rood of bruin tot zwart kan variëren en die ook fluorescerend kan zijn. De samenstelling wisselt ook sterk

van de ene vindplaats tot de andere. Aardolie wordt in een raffinaderij verwerkt. Allereerst wordt door distillatie een scheiding in verschillende fracties gemaakt.

Koolwaterstoffen hebben verschillende kookpunten, waardoor zij gescheiden kunnen worden. Dit gebeurt in zgn. distillatiekolommen. De verschillende fracties kunnen dan verder geraffineerd worden, chemisch omgezet of soms weer met de rechtstreeks gedistilleerde fracties gemengd worden ter verbetering van hun kwaliteit.

De acht hoofdfracties in volgorde van hun kookpunt, zijn gassen (die uit de top van de kolom ontwijken), ben-

zine, kerosine (petroleum), dieselolie, smeerolie, stookolie en was (die alle gedistilleerd worden) en een bitumeneus residu dat van de bodem van de kolom wordt afgetapt. Voor een goede scheiding van de verschillende fracties passeert de olie een serie distillatiekolommen.

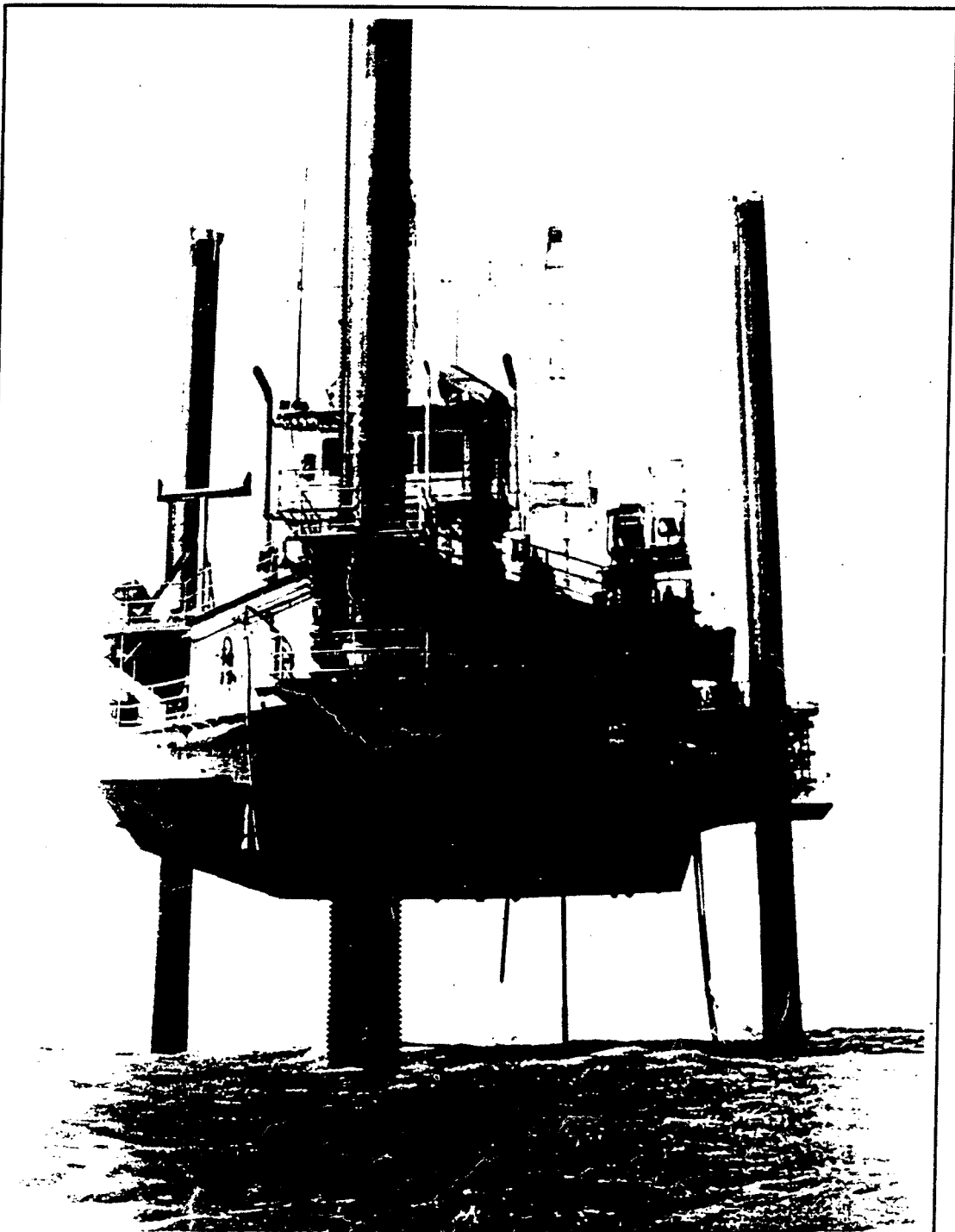
De relatieve hoeveelheden en eigenschappen van de producten worden aangepast aan de behoeften van de markt. Naarmate het aantal auto's groeide, steeg de vraag naar benzine; ook nam de vraag naar petroleum toe als brandstof voor straalmotoren in vliegtuigen.

Aardolieproducten kunnen ook 'ge-

## AARDOLIE IN DE WERELD

De eerste oliebron werd in augustus 1859 door Edwin L. Drake aangeboord in Titusville (westelijk Pennsylvania, USA). Hij vond ruwe olie op ca. 21 meter onder het aardoppervlak en ontwikkelde een tak van industrie die uitgroeide tot de grootste van de wereld. Aardolie is een mengsel van veel verschillende soorten

chemische verbindingen, die men koolwaterstoffen noemt omdat zij hoofdzakelijk uit koolstof en waterstof zijn opgebouwd. Deze variëren van vluchtige gassen zoals methaan (moerasgas) tot vaste stoffen zoals asfalt. De kleur kan geel zijn, maar ook groen, rood, bruin of zwart. Aardolie ontstaat waarschijnlijk



door rotting, onder speciale omstandigheden, van eencellige planten en dieren, die honderden miljoenen jaren geleden leefden en na hun afsterven in zee de bodem bedekten. Wanneer olie gevormd wordt, verplaatst deze zich vaak ondergronds door de poriën van bovenliggende gesteenten tot zij niet verder kan. Olie wordt daardoor gevonden op diepten variërend van 20 meter tot meer dan 7600 meter. Zij komt niet voor in de vorm van ondergrondse meren of plassen. Olie vindt men in de poriën van gesteenten, dus in openingen, die tussen de gesteentekorrels bestaan, zoals bijvoorbeeld water in de gaatjes van een spons.

Een andere naam voor aardolie is daarom PETROLEUM. Dit is afgeleid van het Griekse "Petra" (=steen) en het Latijnse "Oleum" (=olie). Petroleum betekent dus kortweg "olie uit steen".

De poreuze gesteentelagen, die aardolie bevatten, worden ook wel reservoirgesteenten genoemd. De aardolie blijft hierin gevangen indien zich boven en onder het gesteente een aardlaag bevindt die het gesteente afsluit of verzegelt. Oorspronkelijk lagen deze gesteenten horizontaal, maar ten gevolge van aardverschuivingen, bodemdalingen en andere natuurverschijnselen werden de horizontaal afgezette slijblagen omhooggestuwd, gebogen, geplooid en over elkaar geschoven. Door plooiing van de aardlagen ontstonden plooiruggen en plooidalen oftewel anticlinale en synclinalen. Olie verzamelt zich in het hoogst gelegen gedeelte van de anticlinalen omdat haar soortelijk gewicht lager is dan dat van water, waardoor zij steeds naar boven drijft totdat ze niet verder kan.

Oorspronkelijk werd alleen naar olie geboord op plaatsen waar olie al opweldde naar het aardoppervlak. Nu zijn hiervoor geavanceerde opsporingstechnieken ontwikkeld.

Door distillatie wordt aardolie geraffineerd tot min of meer vluchtige producten zoals

benzine, oftewel motorgasoline, stookolie, dieselolie, naphtha-jet-fuel en kerosine-jet-fuel voor vliegtuigen, paraffine voor smeermiddelen etc. Als brandstof vindt zij vervolgens haar weg naar alle plaatsen in de wereld waar energie moet worden opgewekt. Zij is inmiddels de onmisbare en vitale brandstof geworden ten behoeve van het energieverbruik in de huishouding, de industrie, het transport, elektrische centrales en in de commerciële sector.

Daarnaast vormt aardolie de belangrijkste grondstof voor de wereldproductie van plastics, harsen, synthetische rubbers, kunstvezels, oplosmiddelen en ongeveer de helft van de synthetische wasmiddelen. We vinden deze grondstof zelfs terug in parfums en medicijnen. Een lijst van producten waarin aardolie is verwerkt zou vele pagina's tekst in beslag nemen! Iedereen komt dagelijks met deze producten in aanraking.

De aardolievoorraden zijn echter niet onbeperkt. Schattingen van de totale wereld-oliereserve in 1989 kwamen op ca. 900 miljard barrels (1989 Energy Statistics Sourcebook: Pennwell Books). Meer dan de helft hiervan ligt opgeslagen in de landen van het Midden-Oosten. De rest is verspreid over de overige continenten van de wereld. De productie van aardolie wordt beïnvloed door omstandigheden van economische en politieke aard. Afhankelijk van de economische ontwikkeling en politieke machtsverhoudingen in de wereld kan soms een situatie ontstaan, waarbij de vraag het aanbod overtreft. De olieprijs springen dan omhoog. Door hoge olieprijsen wordt het aantrekkelijk om meer te boren en te produceren met als gevolg dat de olieprijsen weer dalen. Ongeveer de helft van de behoefte aan energie in de wereld wordt nu door olie gedekt. Slechts een paar procent van de wereldaardolieproductie wordt gebruikt als grondstof en meer dan 95% als brandstof.



# **GESCHIEDENIS STAATSOLIE**

## Oliecommissie

In mei 1980 werd de oliecommissie benoemd. Deze moest o.a. modelcontracten opstellen, die ons land zou kunnen afsluiten met buitenlandse oliemaatschappijen om de exploratie en exploitatie van aardolie in Suriname ter hand te nemen. De oliecommissie formuleerde het strategisch doel in de preambule van het Decreet E8 als volgt:

**..." dat de Staat voornemens is het onderzoek naar en de ontginning van zijn minerale voorkomens aan te moedigen en te bevorderen..."**

**..." dat de Staat het onderzoek naar en de ontginning van aanwezige olievoor-komens in eigen beheer wenst te doen..."**

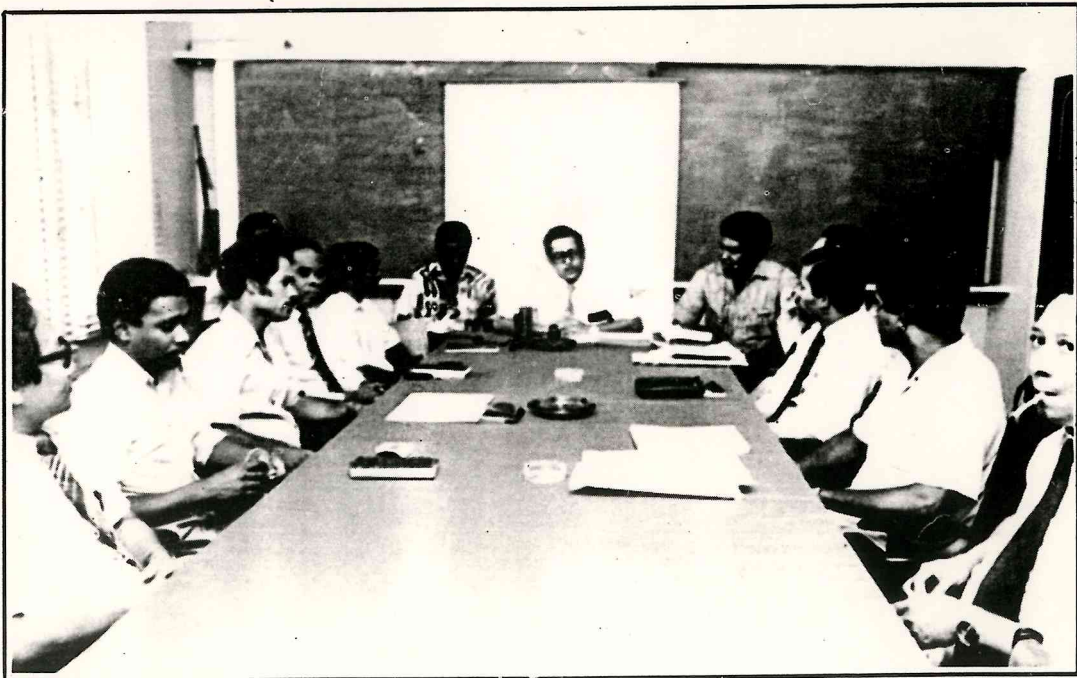
**..." dat de Staat daarom een Staatsmaatschappij heeft opgericht die, met inachtneming van de wensen van de**

**Staat, alleen danwel met derden, de werkzaamheden betrekking hebbende op het onderzoek naar de aanwezigheid van en de ontginning van petroleumvoorkomens ter hand zal nemen..."**

**..."dat ter vervulling van genoemde werkzaamheden, aan de Staatsmaatschappij een vergunning dient te worden verleend, voor onderzoek naar en een concessie voor ontginning van petroleum in het gebied en onder de voorwaarden zoals in deze overeenkomst is aangegeven."**

De oliecommissie formuleerde ook de concept-statuten van de Staatsmaatschappij, de concept-concessie-overeenkomst en het model-service-contract. Hiermee werden de instrumenten aangedragen om het strategisch doel te realiseren.

Instelling van de Oliecommissie door de Minister van Opbouw



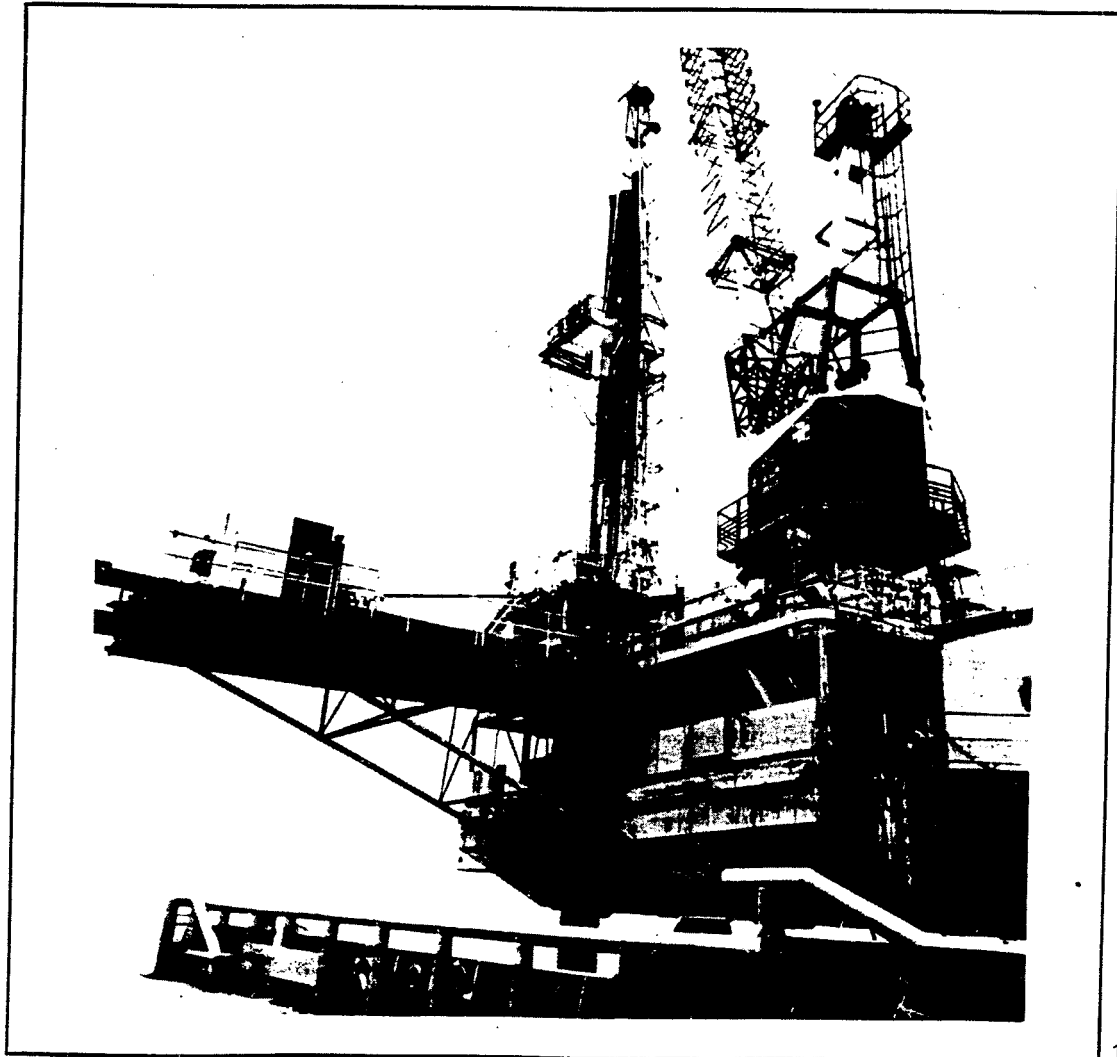
## Woorden werden daden

Met beide kontrakten op zak, zette Staatsolie haar eerste schreden op een onbekende en moeilijke weg naar onze nationale petroleum-industrie. In gezamenlijke commissies moest Staatsolie met Gulf werkprogramma's opstellen en deze goedkeuren, begrotingen opstellen en gezamenlijk beslissingen nemen. Staatsolie was ook verantwoordelijk voor het controleren van de verschillende activiteiten die Gulf in ons land ontplooiden. Deze activiteiten gingen van start in 1981 toen een begin werd gemaakt met een intensief onderzoek in een deel van ons zeegebied. Gulf vond vlak voor onze kust in drie gaten aardolie op een diepte van 600 tot 700 meter. De vondst voldeed echter niet aan haar minimumeisen en zij verliet het gebied in 1984. Offshore onderzoek werd echter in hetzelfde gebied voortgezet in 1985.

Toen sloot Staatsolie een overeenkomst met de Energy World Trade Group. Deze bevestigde de vondsten van Gulf, maar opnieuw konden er geen commercieel winbare olievoorraden in ons zeegebied worden aangetoond. Vanwege de sterke daling van de olieprijs werd het offshore onderzoek in 1986 stopgezet.

In 1989 begon Staatsolie onderhandelingen met een grote Amerikaanse oliemaatschappij, om weer een overeenkomst te sluiten voor het zoeken naar aardolie in ons zeegebied. Tegelijkertijd werd een voorstel voor een nieuwe petroleumwet ingediend bij de minister van Natuurlijke Hulpbronnen, om de juridische regelingen voor aardolie activiteiten in ons land vast te leggen. Staatsolie streeft ernaar in 1990 de onderhandelingen over een nieuw offshore contract met deze oliemaatschappij af te ronden.

Offshore onderzoek



## **Oprichting van de Staatsolie Maatschappij Suriname N.V.**

Door de aanmerkelijke stijging van de wereldmarktprijs van aardolie, werd het weer aantrekkelijk om de mogelijkheden van deze nationale productie na te gaan.

Suriname spendeerde jaarlijks meer dan 1/3 van haar export-deviezen aan de import van aardolie producten.

Productie van onze aardolie zou een belangrijke besparing in deze kosten teweeg kunnen brengen.

Op 13 december 1980 werd de Staatsolie Maatschappij Suriname N.V. officieel opgericht.

(Anno 1997 bestaat de Maatschappij in december, 17 jaar.)

**Aanvankelijk was Staatsolie bedoeld als een Maatschappij op papier, die namens de Staat:**

- 1. het petroleumcontract met de buitenlandse maatschappij zou ondertekenen**
- 2. in diverse overlegorganen zou vertegenwoordigen.**

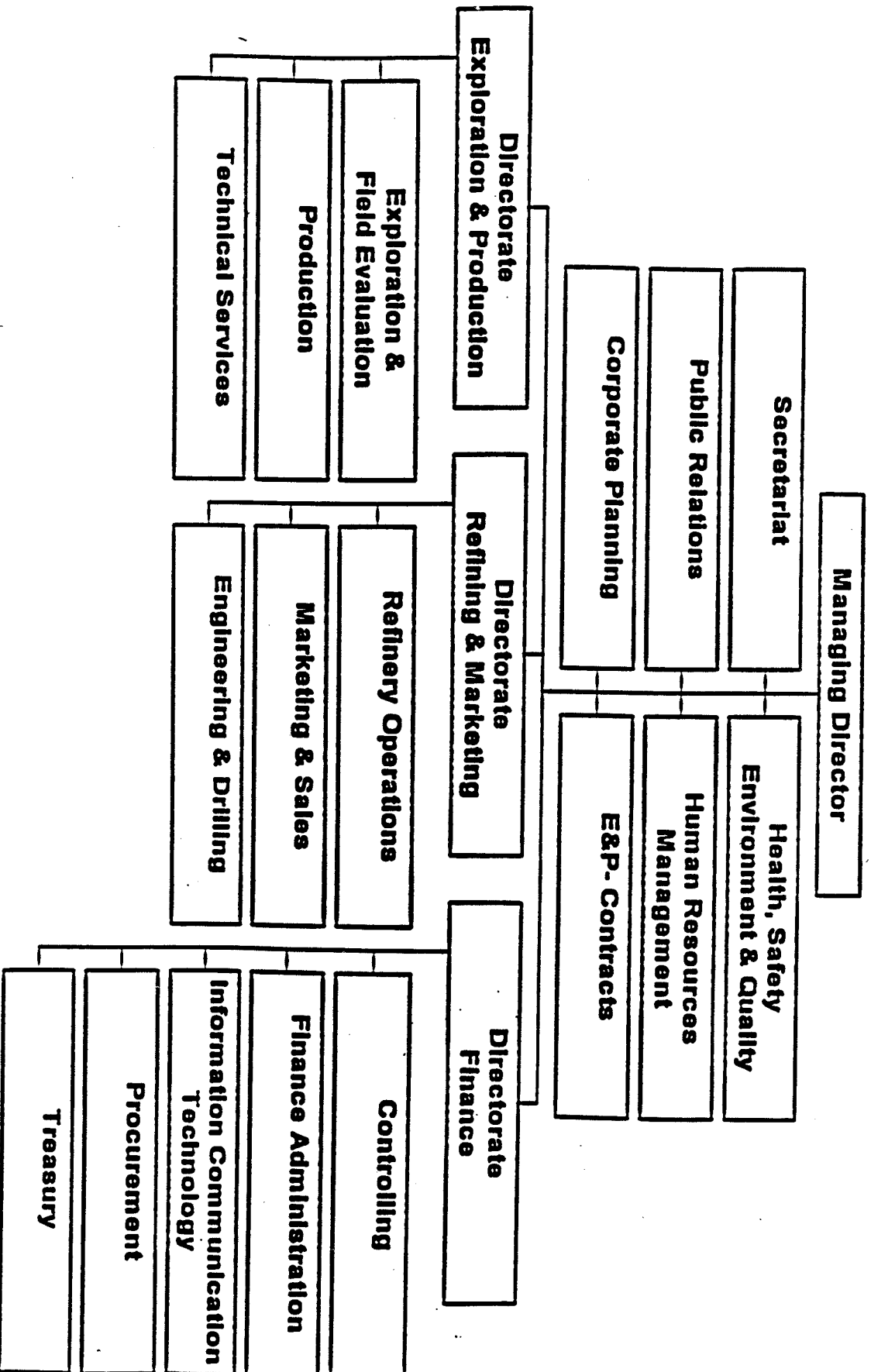
In 1981 werd er een contract getekend met Gulf Oil, voor onderzoek in het zeegebied, waarbij vergaande medezeggenschap van Staatsolie werd afgedwongen. Om de multinational werkelijk partij te kunnen bieden en te controleren, was er behoefte aan kader dat getraind was in de verschillende aspecten van de aardolie industrie.



# ***OPRICHTING STAATSOLIE***

Oktober 2000

Inwerkingtreding 23 oktober 2000

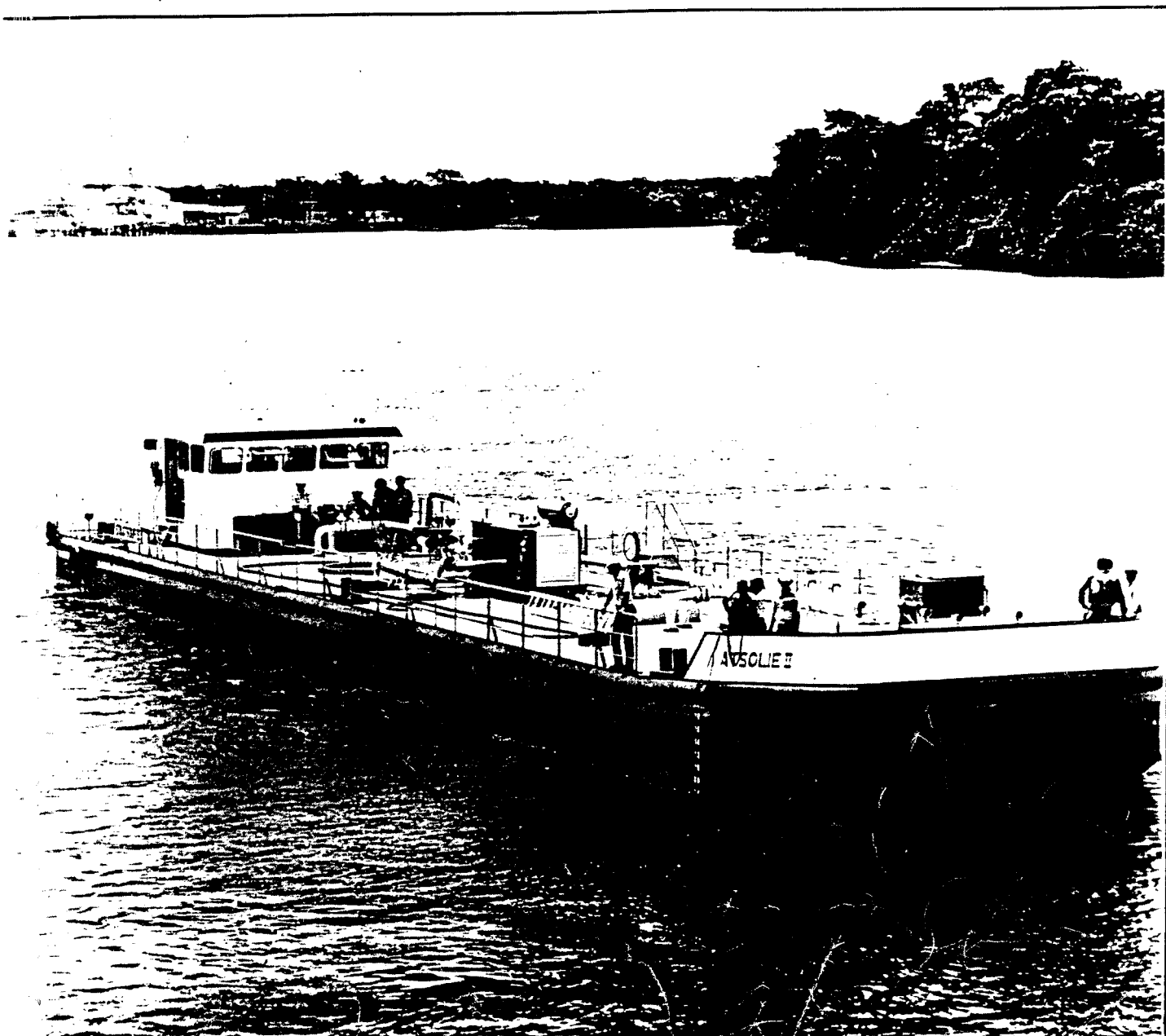


## INTRODUKTIE

Met de oprichting van de Staatsolie Maatschappij Suriname N.V. op 13 december 1980, werd de eerste stap gezet op weg naar onze nationale aardolie-industrie. De maatschappij bestaat nu tien jaar en is uitgegroeid tot een miljoenenbedrijf dat een belangrijke plaats heeft in onze economie. Staatsolie ontplooit nu geheel zelfstandig haar exploratie-, productie-, transport- en verkoopactiviteiten. Zij voorziet niet alleen

de lokale groot- en klein industrie van brandstof, meer bekend als onze Saracca-olie, maar exporteert ook naar het buitenland. De speurtocht van een groepje Surinaamse pioniers, tien jaar geleden, hun doorzettingsvermogen en vertrouwen in eigen kunnen, heeft een bedrijf opgeleverd waarop ons land en volk vandaag trots mogen zijn. Wat toen een droom leek, is nu werkelijkheid geworden. Woorden zijn omgezet in daden.

Transport



## HISTORIE VAN AARDOLIE ACTIVITEITEN IN SURINAME

- 1928** Sedert 1928 is er aardolie aangetroffen in Suriname, en wel in het Distrikt Nickerie.
- 1960** Pas na 1960 was er sprake van systematisch aardolie-onderzoek door buitenlandse maatschappijen die door Suriname werden gecontracteerd.  
De onderzoeken vonden plaats zowel op het vasteland als voor de kust.
- 1965** Tijdens een waterboring van de GMD (Geologisch Mijnbouwkundige Dienst van Suriname) in 1965 op een schoolerf te Calcutta, werd er olie aangeboord.  
  
De Overheid heeft toen een Boormachine gekocht, en er werden een aantal boringen uitgevoerd.
- 1968** In 1968 werd eveneens in het Distrikt Saramacca olie aangeboord door de GMD te Josie.  
Er werden Productie testen uitgevoerd op deze Bron  
En het aantal Barrels was ongeveer 3 per dag.  
  
1 BARREL is 159 liter (3 x 159 = 477 liter)
- 1969 - 1970** In de periode 1969 - 1970 bereikte deze speurtocht zijn hoogtepunt toen de Shell op verschillende plaatsen in ons kustgebied, 20 exploratiegaten boorde.  
Er werd olie gevonden, maar niet in commercieel aantrekkelijke hoeveelheden voor een multinational.



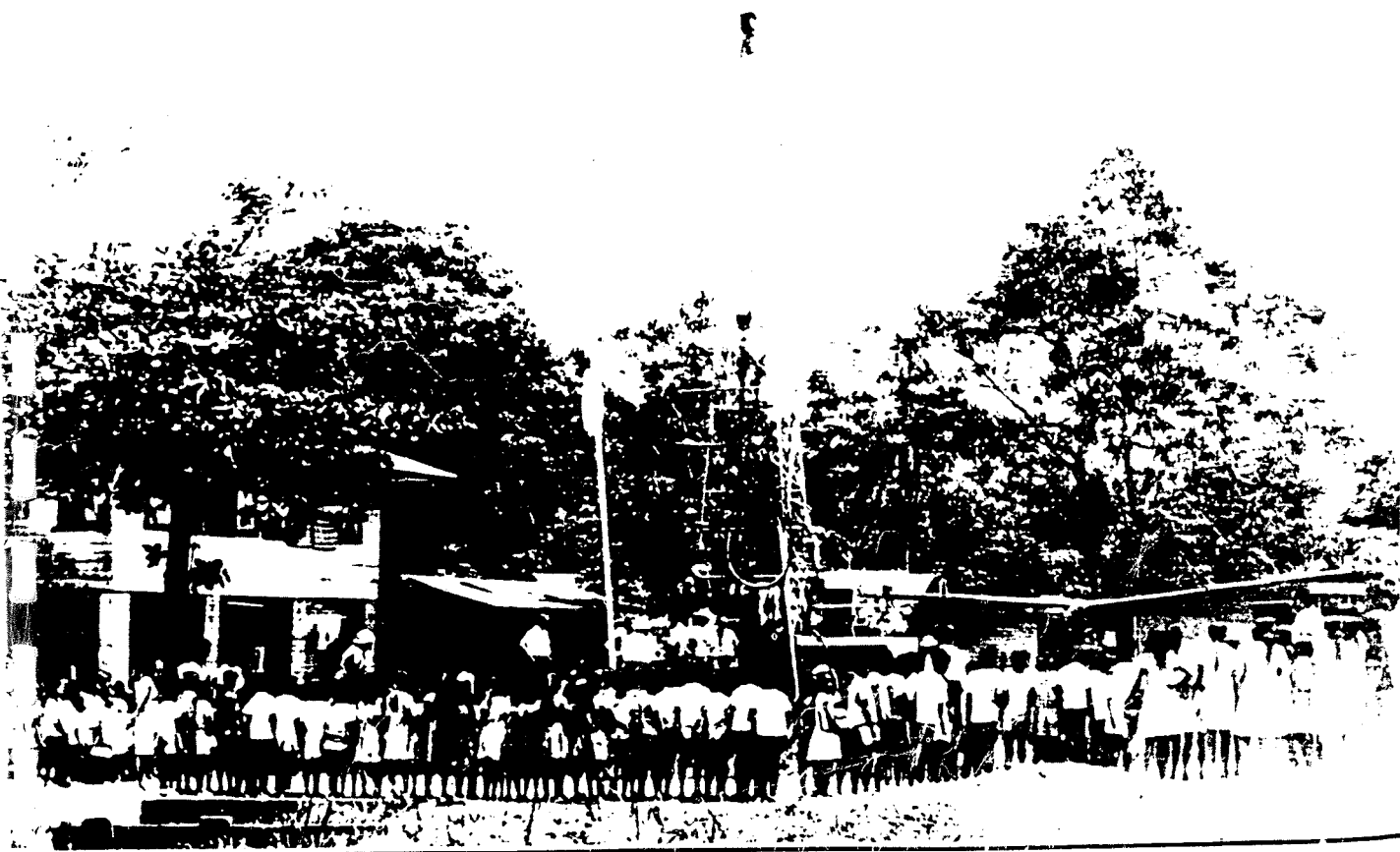
## AARDOLIE-AKTIVITEITEN IN SURINAME

Sinds 1930 werden in Suriname meldingen gedaan van aardolie voorkomens. Pas na 1960 was er echter sprake van systematisch aardolieonderzoek. Zowel op het vasteland als vlak voor onze kust, hebben verschillende buitenlandse olie-maatschappijen naar aardolie gezocht. In de periode van 1969-1970 bereikte deze speurtocht zijn hoogtepunt toen SHELL op verschillende plaatsen in ons kustgebied twintig exploratiegaten boorde. Er werd olie gevonden, maar niet in commercieel aantrekkelijke hoeveelheden voor een reus als de Shell. Voorafgaand aan deze intensieve speurtocht, werd in 1965 tijdens een waterboring, bij toeval olie gevonden door de Geologisch Mijnbouwkundige Dienst. Dit gebeurde in het plaatsje Calcutta in het distrikt Saramacca. Een jaar later werd in hetzelfde distrikt, in de omgeving van het dorpje Tambaredjo, weer aardolie gevonden. En in 1967 vond men olie bij Weg naar Zee.

Het zoeken naar aardolie werd echter stopgezet nadat Shell tot de conclusie was gekomen dat de olievondsten voor haar niet rendabel waren.

In de jaren zeventig steeg de wereldmarktprijs van aardolie aanmerkelijk. Deze stinkende, bruinachtig-groenachtig glanzende vloeistof, werd steeds kostbaarder. Voor ons land werd het weer aantrekkelijk om de mogelijkheden van nationale aardolieproductie serieus na te gaan. Aardolie was voor elke vorm van industriële ontwikkeling het onontbeerlijke vloeibare goud geworden. Dit vloeibare goud mocht voor Suriname niet langer een droom blijven. Zoeken naar olie werd een nationale verplichting. Ons land spendeerde jaarlijks meer dan een derde van haar exportdeviezen aan de import van aardolieproducten. Productie van onze aardolie zou een belangrijke besparing in deze kosten teweeg kunnen brengen.

De eerste olievondst.  
op een schoolerf te Calcutta Saramacca in 1965. Deze olie werd toevallig gevonden tijdens een waterboring



## Introductie

In 1983 importeerde Suriname voor een waarde van 127 miljoen US dollars aan aardolie producten. Dit was gelijk aan ongeveer 36 procent van de totale export-verdiensten van ons land. De belangrijkste economische activiteit in ons land is de ontginning van bauxiet en de aluinaarde productie. Deze sector verbruikt circa 64 procent van de geïmporteerde aardolie producten, voornamelijk zware stookolie die wordt verbrand in co-generatie stoomketels om stoom en elektriciteit op te wekken.

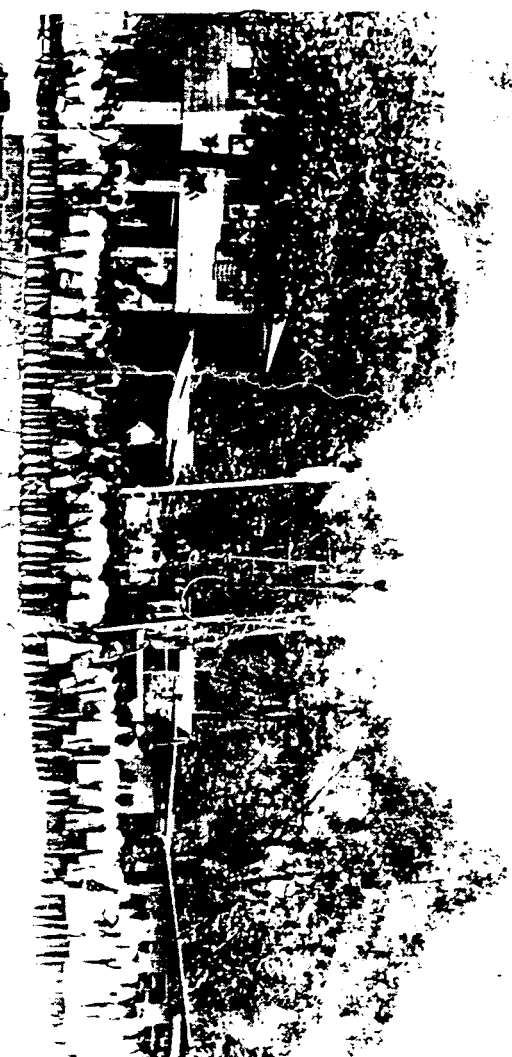
Van de totale aardolie-import in Suriname wordt 12 procent gebruikt voor het opwekken van elektriciteit, 20 procent voor transport en 68 procent voor het produceren van warmte. Suriname heeft een aantal potentiële energiebronnen die op zijn minst een deel van de aardolie-import kunnen vervangen. Deze zijn: aardolie, zonne-energie, wind, turf, andere biomassa en waterkracht.

## Historisch overzicht van aardolie-activiteiten in Suriname

Sinds het jaar 1930 werd er melding gemaakt van aardolie voorkomens.

Systematisch onderzoek naar aardolie begon echter pas na 1960 en sindsdien hebben verschillende internationale olie-maatschappijen exploratie-activiteiten uitgevoerd zowel aan land als in het zeeareaal.

In 1964 werd bij toeval olie gevonden toen de Geologisch Mijnbouwkundige Dienst een boring op zoek naar drinkwater verrichtte. De ruwe olie kwam voor op een diepte van 160 meter en was een zware oliesoort. Openvolgende boringen aan land, resulteerden in soortgelijke olievoorkomens op verschillende lokaties. Geen van de olievoondsten werd echter rendabel bevonden.



*De eerste olievondst op een schoolterf te Galcutta (Saramacca) in 1964. Deze olie werd toevallig gevonden tijdens boringen voor drinkwater.*

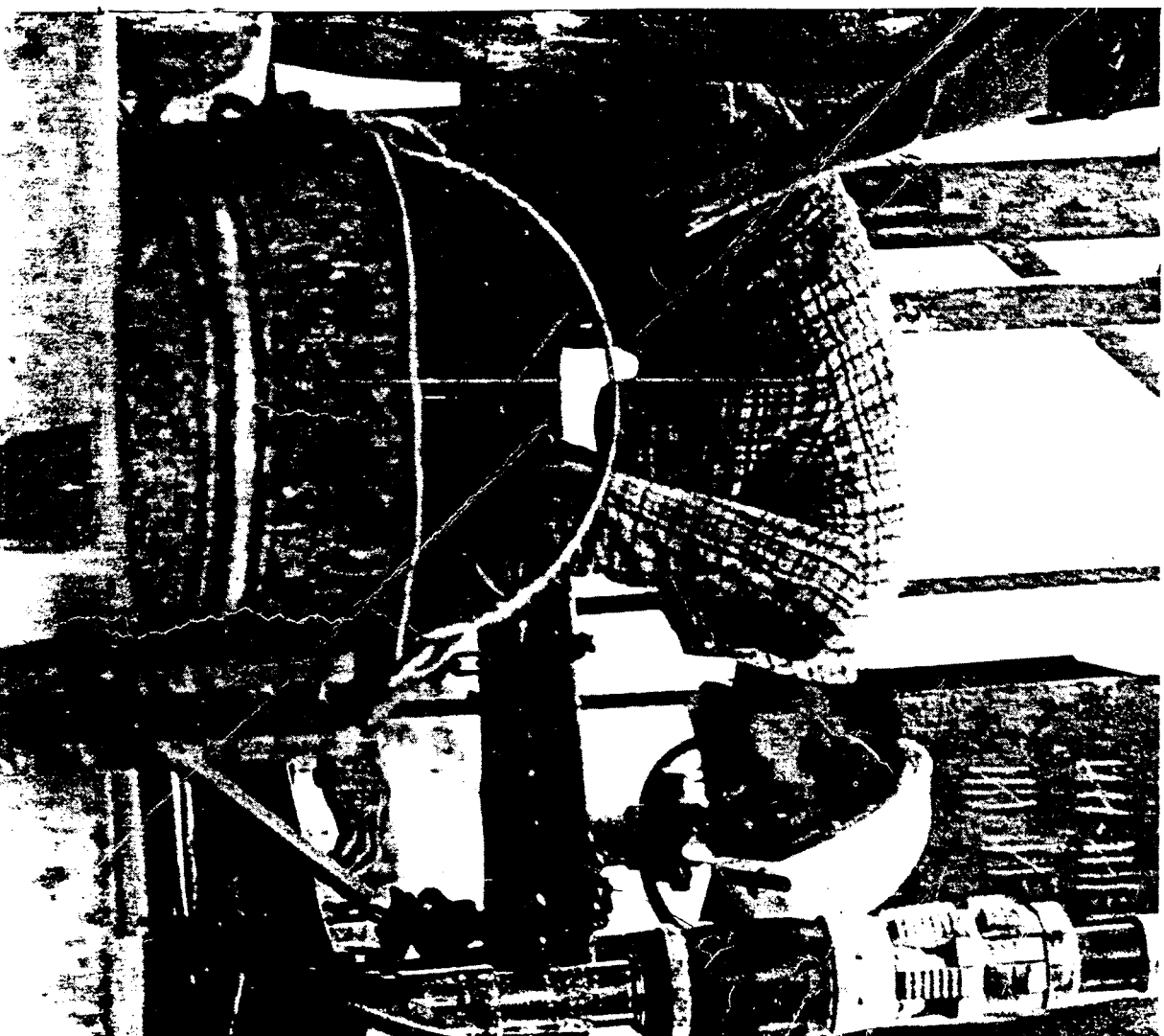
De scherpe prijsstijgingen van aardolie in de jaren 70 noodzaakte de regering om de exploratie-activiteiten voor aardolie te intensiveren. In die periode toonden verschillende internationale oliemaatschappijen belangstelling voor het verrichten van exploratieactiviteiten in de mogelijke olievindplaatsen van ons land.

In december 1980 werd een service-contract voor de exploratie en productie in een deel van het zee-areaal ondertekend met Gulf Oil.

Bij deze gelegenheid werd de Staats Olie Maatschappij Suriname N.V. opgericht. De Staats Olie Maatschappij Suriname N.V. werd in speciale decreten aangewezen als agent van de Regering voor de exploratie, ontwikkeling en productie van aardolie in Suriname.

Van 1981-1984 werd het contract gebied in een deel van het zee-areaal door Gulf Oil intensief onderzocht en in 1983 werd in drie bronnen aardolie gevonden op een diepte tussen de 600 en 700 meter.

Deze aardolie is van het zware soort. De vondst voldeed echter niet aan de minimum eisen van Gulf Oil en deze verliet het gebied in 1984. In deze zelfde periode begon Staatsolie voor haar eigen rekening met exploratie- en ontwikkelings-activiteiten aan land.



Staatsolie begon voor haar eigen rekening met exploratie- en ontwikkelingsactiviteiten aan land.

## DE HISTORISCHE HANDPOMP

De regering moest overtuigd worden van de haalbaarheid hiervan. Bij de boring van de GMD van 1968 te Josie, waren er pijpen in het gat gecementeerd, waaruit er regelmatig wat olie naar boven kwam.

De directeur van Staatsolie, de heer Eddy Jharap liet een handpomp op de pijp monteren en nodigde, de toenmalige President van Suriname, dhr. Chin A Sen, de Minister van Financien en de Minister van Natuurlijke Hulpbronnen, uit daar te Josie, om voor hun te demonstreren hoe gemakkelijk het was om olie te produceren.

De regering verleende toestemming voor het uitvoeren van booractiviteiten en stelde een beginkapitaal ter beschikking. Met technische assistentie van Gulf Oil begon Staatsolie haar booractiviteiten.

De handpomp te Josie wordt in 1990 ter gelegenheid van 10 Jaar Staatsolie, onthult als Monument ter herdenking aan ontdekkingsbron van 1968.

Ook kreeg Staatsolie van de buitenlandse organisatie GEOMAN, die een dochteronderneming van Gulf Oil was, technische bijstand.



Olievondst te Tambaredjo in 1968



WICHTIGES IN D.M. 1048  
STRECKE DER VERBODENEN  
EINGANGSSTELLE 1. UND 2. STADT  
• VERBODENEN  
IN EINEN GEBIETEN



1048



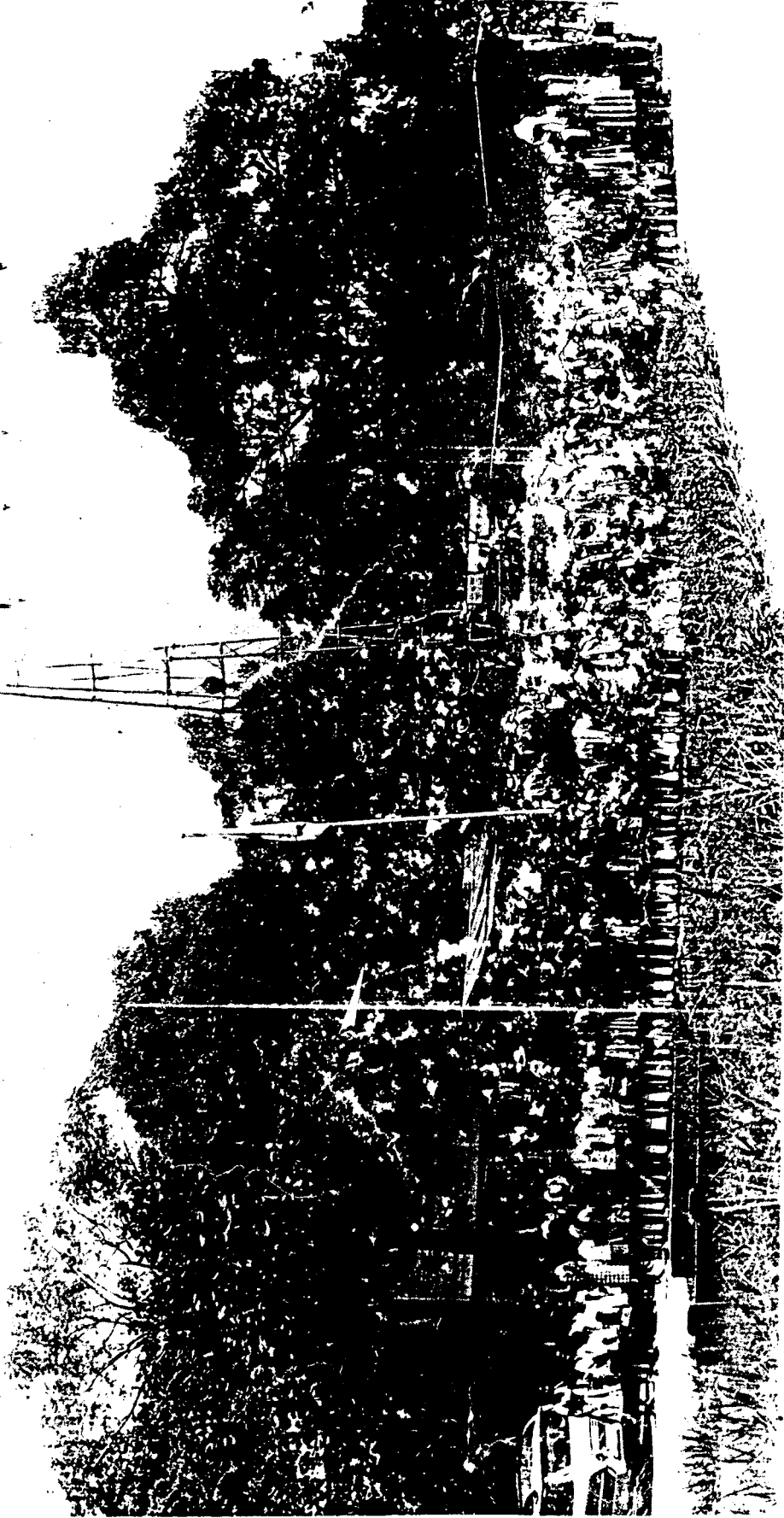
Radhakishun, onthulde een monument bij de "ontdekkingsbron", die door de Geologisch Mijnbouwkundige Dienst in 1968 werd aangeboord te Tambaredjo (Saramacca). Dit monument is een ouderwetse erfkraan waarmee vroeger water werd gepompt. Zo is onze eerste olie namelijk naar het aardoppervlak gekomen. Bij toeval. De GMD boorde een waterbron aan en daar kwam olie uit de kraan! Na de onthulling van dit gedenkteken vond ook de inauguratie plaats van onze productie- en verwerkingsplant te Josikreek. De handeling werd verricht door het hoofd van de plaatselijke woongemeenschap, dhr. Samsoe.

### *Monument*

De toenmalige minister van Natuurlijke Hulpbronnen, Drs. P.



*Het monument dat werd onthuld te tambaredjo (monument)*

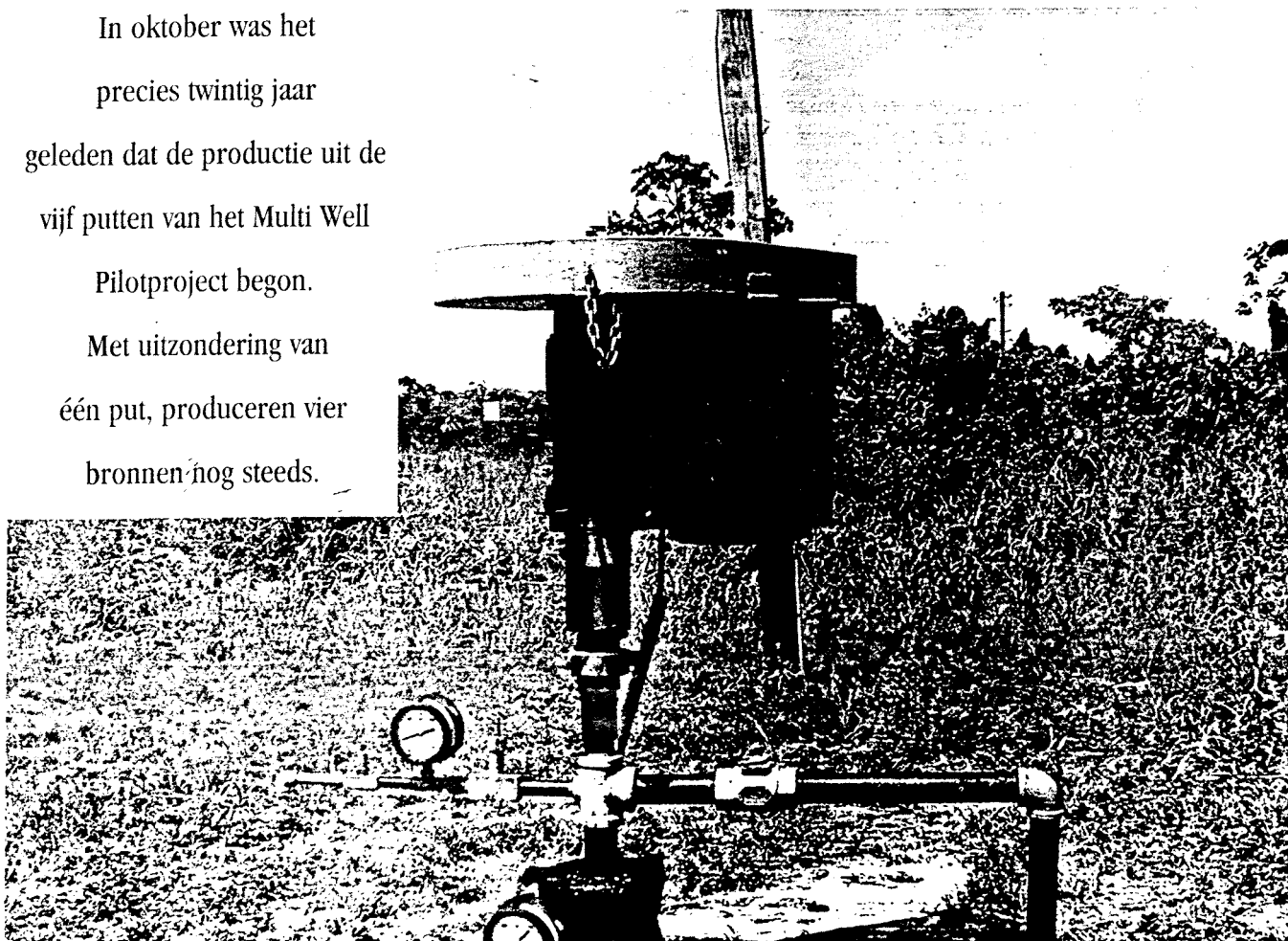


· Omslagfoto. Eerste olie vondst door de GMD in 1965 op het schoolterfje te Calcutta

*Geologisch Ambtenaar van de GMD*

# Twintig jaar productie

In oktober was het  
precies twintig jaar  
geleden dat de productie uit de  
vijf putten van het Multi Well  
Pilotproject begon.  
Met uitzondering van  
één put, produceren vier  
bronnen nog steeds.



**N**a het opstarten van de eerste bron TA-05 te La Prevoyance in 1981 ging Staatsolie van start met het Multi Well Pilotproject, waarbij vijf bronnen (SOM-01, SOM-02, SOM-03, SOM-04 en SOM-05) werden geboord te Catharina Sophia (Saramacca) en in productie genomen. Deze vijf putten werden geboord met de door Staatsolie in 1981 aangekochte Failing 2500 boormachine. Deze tweedehandse boor was aangeschaft in Canada en er werden eigen boorploegen samengesteld en opgeleid. Het werk geschiedde onder nauwe supervisie van GEOMAN (de naam waaronder Gulf Oil technische bijstand aan Staatsolie verleende). Het project hield in het boren van vijf productiebronnen en de nodige faciliteiten

voor verwerking en opslag. Algemeen Directeur Eddie Jharap beschrijft in *De weg van Staatsolie – Het verwerven van expertise in techniek en management* (Paramaribo, augustus 1998) hoe het is gegaan. "De planning was om de eerste productie-installatie langs de Larecoweg te bouwen en zo maximaal gebruik te maken van de bestaande infrastructuur. Reservoirstudies echter gaven de plantage Catharina Sophia aan de rechteroever van de Saramaccarivier als het beste gebied aan." Dat dit zwamgebied was, heeft niet ontmoedigend gewerkt. Staatsolie heeft toen "de beste lokale experts en aannemers in de hand genomen om dat gebied binnen zes maanden bouwrijp te maken". In augustus 1982 was het zover: de zware

machines konden worden aangerukt, de opstallen gebouwd en de eerste boringen uitgevoerd. Op 25 november 1982 werd de productie-installatie te Catharina Sophia officieel in gebruik gesteld door minister-president Henry Nijhorst.

Twintig jaren later produceren SOM-01, SOM-02, SOM-03 en SOM-05 nog – SOM-04 produceerde vlak na start veel water mee en werd in 1986 gesloten. Inmiddels hebben zij al meer dan twee miljoen barrels emulsie uit de grond gepompt, daaruit zijn dik 600.000 vaten olie geproduceerd. Hieraan hebben SOM-01 en SOM-05 verreweg het meeste bijgedragen met elk een productie van ruim 250.000 barrels olie. □

*met dank aan Henk Chin a Lien,  
Superintendent CS & JK Operations*

## Concessie, van de hoed en de rand

**Staatsolie en haar concessies zijn de afgelopen tijd om even stil te staan bij het begrip concessie. Een concessie behoort in de publiciteit geweest, een goede reden dus concessie is een exclusieve vergunning vanwege de Staat.**

### Concessie Staatsolie

Bij Decreet van 11 mei 1981 (S.B. 1981 no 59) werden de Ministers van Opbouw en van Financiën gemachtigd om voor en namens de Staat met Staatsolie Maatschappij Suriname N.V. een concessie-overeenkomst aan te gaan voor het onderzoek naar de aanwezigheid van en de ontginning van koolwaterstoffen. In de concessie-overeenkomst zijn bepalingen opgenomen omtrent o.a.:

- het exclusief recht van onderzoek en ontginning;
- de grootte en ligging van het concessiegebied;
- de duur van de overeenkomst; deze is aangegaan voor onbepaalde tijd;
- de zorg van de Staat geen toestemming, vergunning en concessie te verlenen en overeenkomsten met derden aan te gaan in het concessiegebied, waardoor Staatsolie en degenen die via een contract met haar, rechten ontlene in het concessiegebied.

Deze concessie overeenkomst is vanaf 1981 verschillende keren aangepast vanwege onder meer overeenkomsten die werden gesloten met buitenlandse petroleummaatschappijen en petroleum ontdekkingen die werden gedaan. Het concessiegebied beslaat thans gebieden zowel onshore als offshore van Suriname.

Wat kan Staatsolie doen met haar concessie?

### Exploratie en exploitatie

Allereerst binnen het aangegeven concessiegebied tot exploratie en exploitatie van koolwaterstoffen overgaan met inachtneming van de door de concessiegever, de Staat Suriname, gestelde eisen en voorwaarden. Zo dient de Staat op de hoogte te worden gebracht van de petroleumactiviteiten van Staatsolie en dienen de petroleumwerkzaamheden te geschieden volgens "good oilfield practice". Vanwege de uitgestrektheid van het concessiegebied en haar ligging kunnen de petroleumactiviteiten plaatsvinden op particuliere gronden die rechthebbenden in eigendom, grondhuur of erfpacht hebben. Om de botsing van belangen te minimaliseren heeft de wetgever bepaald dat rechthebbenden alsmede derde belanghebbenden gehouden zijn in en op de grond van het concessiegebied, het opsporen en ontginnen van koolwaterstoffen door de concessiehouder te gedogen. Aan de andere kant is de concessiehouder Staatsolie, verplicht tot volledige vergoeding van de werkelijke schade welke het gevolg zijn van haar werkzaamheden. Staatsolie is niet verplicht tot vergoeding van schade indien opstallen, beplantingen etc. tot stand zijn gekomen met het kennelijk doel om schade vergoeding te ontvangen.

### Overeenkomsten met derden

Staatsolie mag op basis van de Petroleumwet 1990, na goedkeuring

van de Minister van Natuurlijke Hulpbronnen, met derden overeenkomsten aangaan om tot exploratie en exploitatie van petroleum over te gaan. Dit gebeurt thans voor het diepe offshore gedeelte in de vorm van Service en Production Sharing overeenkomsten. Het karakter van deze overeenkomsten is dat een contractor, buitenlandse oliemaatschappij, die daartoe in staat is, wordt aangetrokken die geheel voor eigen risico exploratie activiteiten uitvoert. Indien er commercieel winbare petroleum is ontdekt, krijgt de contractor de gelegenheid zijn investering terug te verdienen en wordt hij beloond middels een deel van de petroleumopbrengst.

Als concessiehouder dient Staatsolie er voor te zorgen dat zij de concessie zo efficiënt mogelijk en duurzaam uitmijnt. Aan ons dus de opdracht om ook in de volgende fase, "Staatsolie Offshore" op dezelfde manier te mijnen als "Tambaredjo". □

*Marny Daal-Vogelland*  
Bedrijfsjurist

## De legale basis van Staatsolie

### Achtergrond

Delfstoffen worden vaak beschouwd als de kroonjuwelen van de natie. De internationale petroleumindustrie brengt daarom ook enorme rijkdom en macht met zich mee. De economie van vele landen wordt immers gedomineerd door petroleum, als het nu wordt geïmporteerd of geëxporteerd.

Er zijn echter slechts weinig delfstoffen die zo'n contrast kunnen veroorzaken tussen risico en opbrengst als die in de petroleumindustrie. Landen met petroleum voorkomens beschermen dan ook heel nadrukkelijk deze rijkdom.

Ook in Suriname zijn de delfstoffen door de eeuwen heen als een strategisch goed gekwalificeerd. De totstandkoming van de mijnbouwwetgeving heeft zich dienovereenkomstig ontwikkeld.

### Mijnbouwwetgeving

Direct na de codificatie werd de wet van 1 december 1894 betreffende de exploitatie van delfstoffen in bevaarbare kreek en stromen uitgevaardigd. Het jaar 1952 was blijkbaar een bijzonder jaar voor de mijnbouwwontwikkeling als we alleen maar letten op de wetgevingsproducten die in dat jaar verschenen. Allereerst werd de oude wet van 1894 gewijzigd terwijl ook de Delfstoffenwet en de wet betreffende het onderzoek van Landswege naar de aanwezigheid van delfstoffen op terreinen, waarvoor vergunning tot onderzoek naar de aanwezigheid of concessie tot ontginning van delfstoffen is

verleend, werden aangepast.

### Decreet Mijnbouw 1986

In 1986 kwam er een nieuwe Mijnbouwwet vanwege de veranderde inzichten m.b.t. beheer van en controle over de exploitatie van natuurlijke hulpbronnen, dat het gevolg was van de VN Verklaring over permanente Souvereiniteit over natuurlijke hulpbronnen. Het Decreet Mijnbouw (S.B. 1986 no 28) moet volgens de nota van toelichting als een moederdecreet worden beschouwd. Het voorziet o.a. in de verlening van mijnbouwrechten, regels m.b.t. bescherming van mens en milieu en voorzieningen m.b.t. mijnbouw op particuliere gronden.

### Welke Delfstoffen

In dit decreet worden de delfstoffen in vijf groepen verdeeld nl.:

- 1 bauxiet;
- 2 radio-actieve delfstoffen;
- 3 koolwaterstoffen;
- 4 andere delfstoffen, m.u.v. bouwmaterialen;
- 5 bouwmaterialen.

### Mijnbouwrechten

Voorts worden de mijnbouwrechten die kunnen worden toegekend, limitatief opgesomd m.n. *verkenning, exploratie, exploitatie, kleinmijnbouw, exploitatie van bouwmaterialen.*

### Verkrijging van mijnbouwrechten

In vele landen, met name derde wereld landen, worden aardolie en radioactieve delfstoffen als strategische mineralen aangemerkt en wordt de productie daarvan niet in handen van parti-

culieren gelegd. Met betrekking tot deze mineralen kunnen de concessierechten dan alleen worden verleend aan staatsmaatschappijen. Om deze reden heeft de wetgever in artikel 7 van het Decreet Mijnbouw opgenomen dat de mijnbouwrechten de radio-actieve delfstoffen en koolwaterstoffen, uitsluitend door Staatsondernemingen kunnen worden verkregen.

### Staatsonderneming

Decreet Mijnbouw definieert Staatsonderneming als een "Vennootschap of andere rechtspersoon waarin de Staat zelf (alleen) en/of middels Staatsinstellingen zeggenschap uitoefent over het bestuur". De Staat kan dus fungeren als oprichter van een N.V. samen met een andere Staatsinstelling of via de wet een onderneming oprichten. Het is dus niet mogelijk dat de Staat samen met een particulier een Staatsonderneming volgens deze wet opricht.

### Petroleumwet 1990

In het Decreet Mijnbouw wordt melding gemaakt van het voornemen van de wetgever om specifieke regels uit te vaardigen voor koolwaterstoffen. De Petroleumwet 1990 (S.B. 1991 no 7) is dus een "Lex specialis" waarin specifieke voorschriften m.b.t. koolwaterstoffen zijn vastgelegd.

In deze wet zijn regels opgenomen betreffende Petroleumcontracten tussen de Staatsonderneming en derden of te wel Contractors. In de Petroleumovereenkomsten moet worden opgenomen dat op een efficiënte manier de exploratie en exploitatie zal plaatsvin-

# *AARDOLIE STAATSOLIE*



## VERSLAG VAN HET BOORPROGRAMMA 1984

### HET BOORPROGRAMMA

Het eerste gat, SOM-13, werd eind juni gespuud.

Bij het schrijven van dit verslag was reeds een aanvang gemaakt met SOM-19. De productie-afdeling becijfert momenteel een dagproductie van ongeveer 900 vaten olie, wat neerkomt op een toename van 400 vaten vergeleken bij de productie voor de aanvang van het programma.

Als gevolg van het feit dat W.O.C. (Wait On Cement; dit is het wachten totdat het cement hard is geworden) extreem lang duurde en verder door de nu standaard geworden procedure om tot voorbij de oliehoudende zandlaag te boren en dan cement terug te storten (plug back), kon de oorspronkelijke planning van drie bronnen per maand niet worden gehaald. Er werden twee bronnen geboord en afgewerkt per maand.

Anderzijds kon door verbeterde methoden bij de boorgatmetingen (loggen), de uitvoering daarvan vlotter geschieden; tevens werden bij het cementeren geen mechanische problemen meer ondervonden, dit door gebruik van de Halliburton cementinstallaties.

Voorts kon door langzamer boren en strengere controle op het gewicht van de boorspoeling een aantal boorproblemen worden vermeden; dit ging wel weer gepaard met langere boortijden.

### GEOLOGIE

Op bijgaande figuur is schetsmatig aangegeven hoe en waar de olie voorkomt. De olie is gevangen in een zandlaag op een diepte van ongeveer 300 meter onder de grond. Deze zandlaag, die de T-zand wordt genoemd, is niet overal even dik; hij vormt z.g.n. ruggen (en dalen) in een ongeveer noordoost-zuidwest richting.

Boven op de ruggen kan de zandlaag een dikte van meer dan 15 meter bereiken; elders is hij niet dikker dan zo'n 5 meter. Voorts kunnen zich in het zandpakket kleilaagjes bevinden. Tot nu toe blijkt dat de productiviteiten van bronnen die bovenop een rug zijn geplaatst (de bronnen A en B in de figuur, en bronnen 1 en 7 in Catharina Sophia) beter is dan die van bronnen die op de helling of in een dal zijn geplaatst (SOM-2, of bron C). De productiviteit hangt echter van

meer factoren af; zo speelt de viscositeit van de olie een erg belangrijke rol.

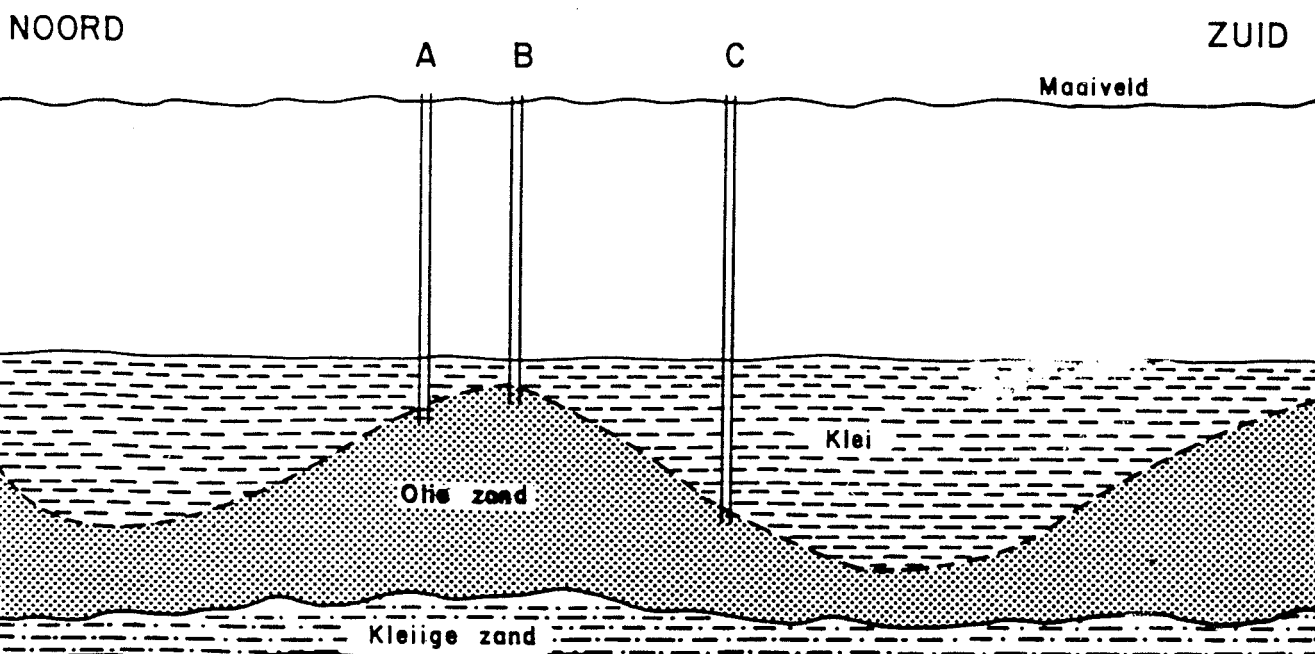
De informatie die uit de bronnen van dit jaar is verkregen, wijst erop dat de geologie en de structuur van de T-zanden ietwat complexer zijn dan oorspronkelijk vermoed.

Zo kan binnen een paar honderd meter al, de geologie belangrijk zijn gewijzigd.

Vooralsnog wordt de meeste olie geproduceerd uit bronnen die geplaatst zijn op een heuvelrug.

Het is nog niet geheel duidelijk waar de tweede heuvelrug loopt.

De exploratie-gaten zullen mogelijk daar antwoord op kunnen geven.



SCHETSMATIGE VOORSTELLING VAN DE T-ZAND

## VERSLAG VAN HET BOORPROGRAMMA 1984

### INLEIDING

Het boorprogramma voor 1984 had de volgende doeleinden:

- a. de productie van ruwe olie per eind december 1984 te brengen op 1000 vaten per dag;
- b. meer informatie te verkrijgen over de geologie van het veld en over de begrenzingen ervan;
- c. water te produceren t.b.v. stoomopwekking voor het stoominjectie-project.

Het doel zou worden bereikt middels het boren en afwerken van acht tot twaalf productie-bronnen, het boren en afwerken van twee waterputten, en het boren, bemonsteren en meten van een drietal exploratie-gaten. Het boorprogramma zou aanvangen rond het midden van het jaar.

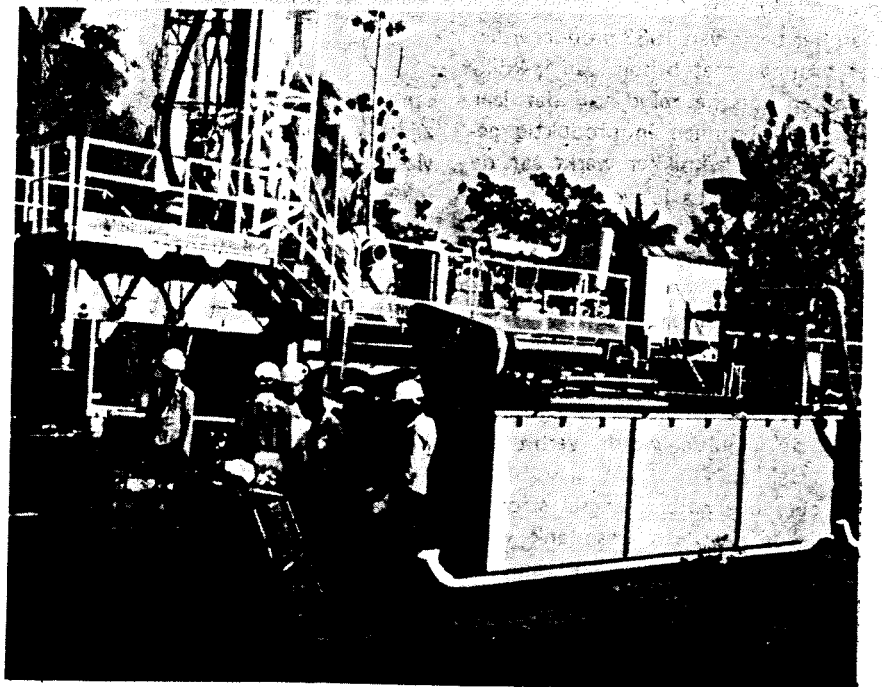
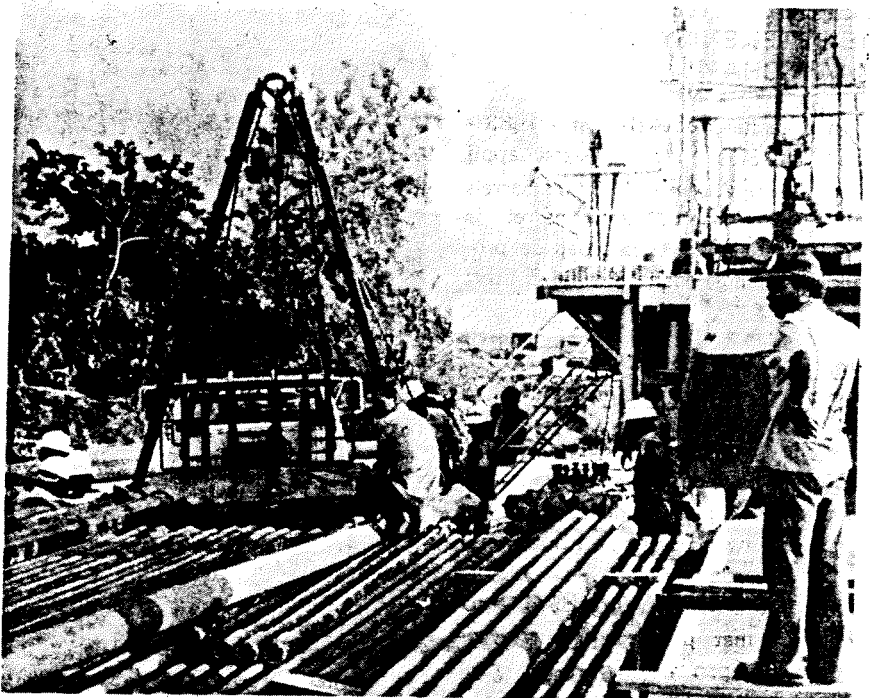
### VOORBEREIDINGEN

De voorbereidingen rond de uitvoering van het boorprogramma hielden o.m. in:

- a. grondige revisie van de boorinstallatie en overig materieel, en bestellen van allerlei reserve-materialen;
- b. bepalen waar de gaten zouden worden geboord;
- c. klaarmaken van de boorlocaties;
- d. inkopen en transporteren van alle boormateriaal en boorbenodigheden, alsook verwerven van diensten van z.g.n. "service-companies" (Halliburton en Well Surveys International);
- f. herevaluatie van de z.g.n. "drilling procedures" o.m. in verband met de nieuwe afwerking van de putten;

- g. verwerven van assistentie van de S.W.M. voor het boren en in productie brengen van waterbronnen.

### VERSLAG VAN HET BOORPROGRAMMA 1984.



## WATERDRUPPELS IN OIL

In een oliereservoir is er naast olie gewoonlijk ook water (en vaak ook gas) aanwezig. Dit is ook het geval in het Tambaredjoveld te Saramacca. De totale hoeveelheid water die meegeproduceerd wordt met de ruwe olie afkomstig van het Tambaredjoveld bedraagt ongeveer dertig procent.

Het water dat tesamen met de olie omhooggepompt wordt, kan hierin voorkomen als :

- zogenaamde 'vrije' water, dat wil zeggen water dat niet met de olie gemengd is. Dit 'vrije' water kan gemakkelijk weer van de olie gescheiden worden.
- een emulsie van water in olie. Het water bevindt zich hierbij als waterdruppels in de olie. Het is heel moeilijk om deze waterdruppels weer uit de olie te halen.

Geproduceerde olie uit de verschillende bronnen moet voor gebruik eerst worden gereinigd. Voor de olie afkomstig van het Tambaredjoveld houdt dit hoofdzakelijk in dat het water uit de olie verwijderd moet worden. Bij aflevering van de 'droge' olie aan de verschillende bedrijven ( Suralco en Billiton ) mag deze namelijk ten hoogste één procent water bevatten.

Dat deel van het water dat als druppels in de olie voorkomt, veroorzaakt het grootste probleem bij de reiniging van de ruwe olie.

Op foto no. 1 zijn deze waterdruppels in de olie duidelijk te zien (afkomstig uit de totale produktstroom die naar de behandelingssectie gaat). Deze foto is gemaakt van onder een microscoop. De waterdruppels op de foto zijn 400 x vergroot. Wat meteen opvalt is dat er druppels van allerlei grootten voorkomen in de olie. De druppelgrootten variëren van enkele micrometers (één micrometer = één duizendste millimeter) tot enkele tienden van millimeters.

Drie belangrijke vragen die we kunnen stellen: \_\_\_\_\_



Foto no. 1.  
microscopische opname van waterdruppels in olie.  
De duidelijke cirkels stellen waterdruppels voor.

### WAAROM KAN WATER ALS DRUPPELS IN DE OLIE VOORKOMEN ?

Water en olie zijn niet mengbaar (dit merk je duidelijk als je met olie bevulde handen gewoon onder de kraan wilt wassen). Het water in de olie zal zich dan ook zoveel mogelijk tegen deze olie willen 'beschermen'. Dit geschiedt door de ronde vorm van waterdruppels aan te nemen. Je kan ook zeggen :

Het water streeft naar een minimaal contactoppervlak met de olie, omdat dan de toestand van laagste energie bereikt wordt. Het minimale contactoppervlak wordt bewerkstelligd door het aannemen van de bolvorm.

### HOE WORDEN WATERDRUPPELS VAN DE OLIE GESCEIDEN ?

Zoals reeds eerder gezegd is het scheiden van waterdruppels uit olie niet eenvoudig.

Water is 'zwaarder' als olie en zodra waterdruppels hiertoe de gelegenheid krijgen, zullen ze uit de olie omlaag zakken. We spreken van bezinken. Grotere waterdruppels zijn zwaarder en zullen dan ook sneller bezinken dan kleinere waterdruppels.

Waterdruppels hebben ook de neiging om indien ze hiertoe de kans krijgen, samen te vloeien tot één grotere druppel. Dit verschijnsel noemen we

coalesceren (je kan dit ook waarnemen als je wanneer het regent naar de waterdruppels op het raam kijkt).

Doordat de waterdruppels met olie omgeven zijn, wordt dit coalesceren enigszins verhinderd.

Te Saramacca wordt op verschillende manieren geprobeerd de verwijdering van waterdruppels uit de ruwe olie te bevorderen :

- Door het injecteren van chemicaliën (zogenaamde emulsiebrekers) in ruwe olie, die het coalesceren van de waterdruppels in de olie bevorderen.
- Door het verwarmen van de ruwe olie. Hierdoor wordt de olie 'dunner' ofwel minder visceus. Waterdruppels kunnen dan sneller uit de olie bezinken.
- Door het 'wassen' in een wash-tank. Hierbij krijgen de waterdruppels gedurende een lange tijd (ongeveer één dag), de tijd om tegen elkaar te botsen, te coalesceren en te bezinken.

### WELKE INFORMATIE KAN KENNIS OVER DE WATERDRUPPEL—GROOTTE ONS VERSCHAFFEN ?

- Kennis over de voorkomende waterdruppelgrootten in de te Tambaredjo geproduceerde olie geeft ons al een eerste beeld over het

## WATERDRUPPELS IN OLIE.

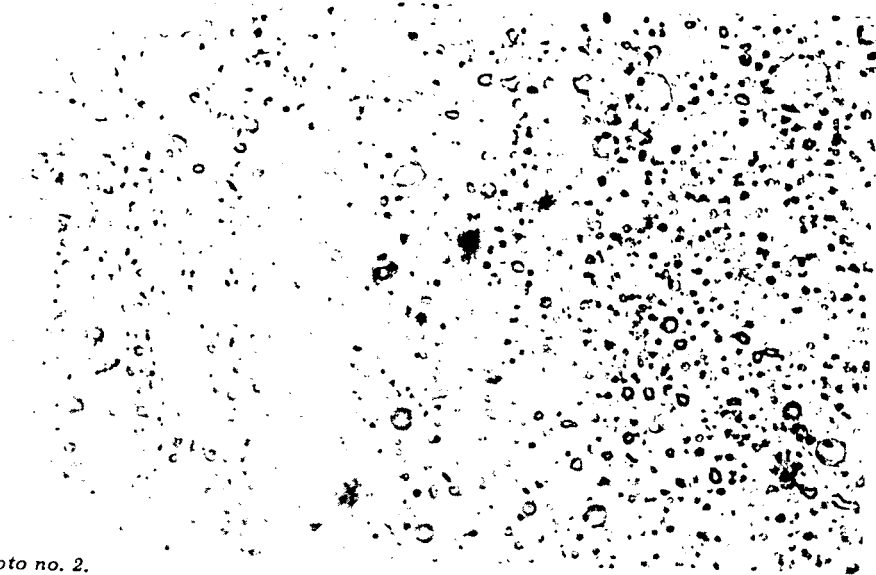


Foto no. 2.  
*microscopische opname van waterdruppels in de 'droge' olie na verlaten van de washtank.*

'gemak' waarmee de scheiding van water uit olie zal geschieden. Zo zal indien er veel kleine waterdruppels in de olie voorkomen, de scheiding moezaam verlopen

door de geringere kans op coalescentie en langere bezinktijden van kleine waterdruppels.

- Nagegaan zou kunnen worden wat de kleinste waterdruppels zijn die

nog uit de olie verwijderd kunnen worden met het huidige behandlingsproces te Saramacca. Dit geeft ons een beeld van de efficiency van het behandlingsproces. Ter illustratie foto no. 2. Dit is een microscopische opname van de waterdruppels in de olie die de washtank verlaat. De vergrotingsfactor bedraagt hierbij 640 x. Desondanks is duidelijk te zien dat de voorkomende waterdruppels kleiner zijn dan die in de produktstroom naar de behandelingssectie (foto no. 1). De grotere druppels zijn bij het reinigen dus uit de olie verwijderd.

- Onderzoek naar de voorkomende waterdruppelgrootten in de geproduceerde olie van iedere bron afzonderlijk kan ons informatie verschaffen over de mate van emulsievorming tijdens produktie en eventueel hierbij voorkomende problemen.

## HALLIBURTON



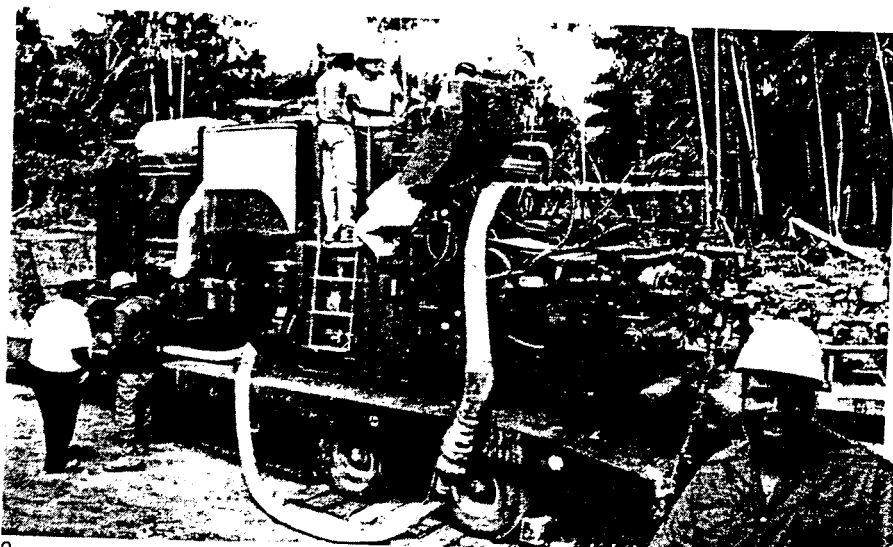
Van 30 juni tot en met 21 november 1984, was bij ons te gast de cementing engeneer Mr. Allan Brewster.

De heer Brewster is een medewerker van Halliburton (Oil-wellcementing-company) en woont en werkt op het eiland Trinidad.

Zijn taak bij Staatsolie was het assisteren bij het cementeren van de casings nadat de bronnen zijn geboord. Tijdens zijn verblijf heeft de heer Brewster geassisteerd bij het cementeren van 10 bronnen, SOM 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 en 22.

Voor het cementeren van de casings van deze 10 bronnen zijn er zo'n 850 zakken cement verbruikt uit de cement storage tank. (zie foto 1.)

Meneer Brewster trad op als operator van de SKD-4 cementing unit. (zie foto 2.)



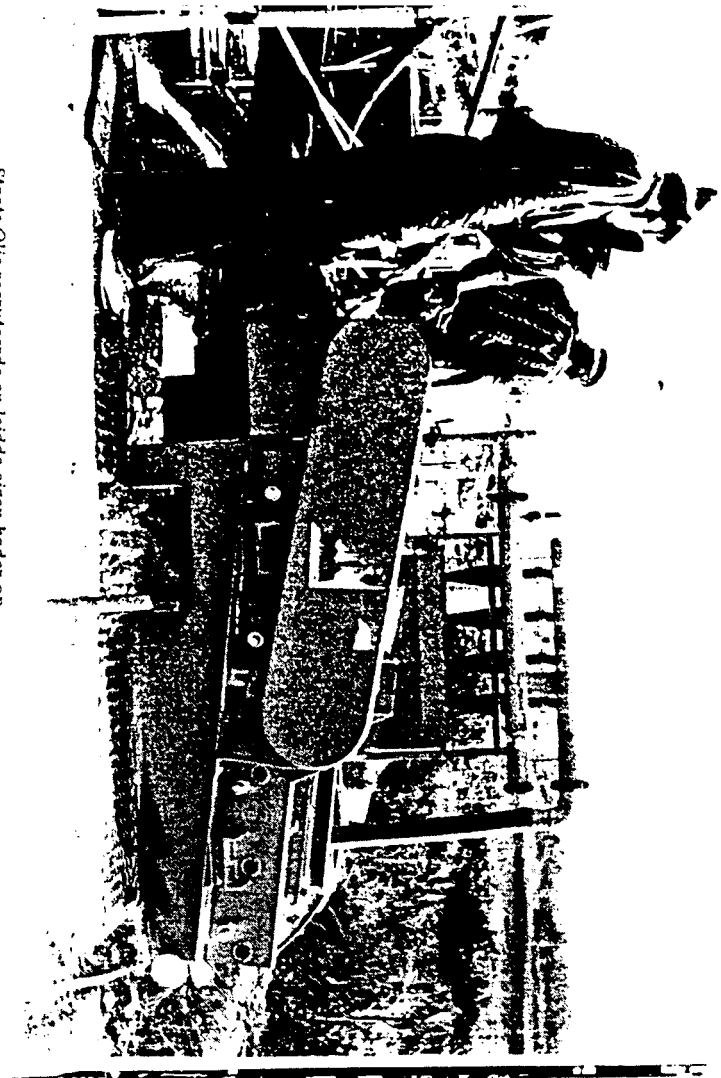
2

Foto 2.  
*De SKD-4 cementing unit die zorgt voor het cementeren van de casings van de aangeboorde bronnen. Van deze reusachtige machine was de heer Brewster de operator.*

Foto 1.  
*Hr. A. Brewster (rechts)*

## De ontwikkeling van de aardolie produktie in Suriname

Onmiddellijk na de oprichting van de Staats Olie Maatschappij Suriname N.V. werd van haar verwacht dat zij verschillende activiteiten van Gulf Oil zou controleren. Dit diende te gebeuren in de vorm van: het participeren in gezamenlijke commissies om werkprogramma's op te stellen en goed te keuren; begrotingen opstellen en het nemen van gezamenlijke beslissingen. Daarom was het een dwingende noodzaak voor Staatsolie om zo snel mogelijk eigen kader op te leiden in de aardolie industrie, een kader met voldoende kennis en ervaring om de belangen van de Staat naar behoren te kunnen behartigen.

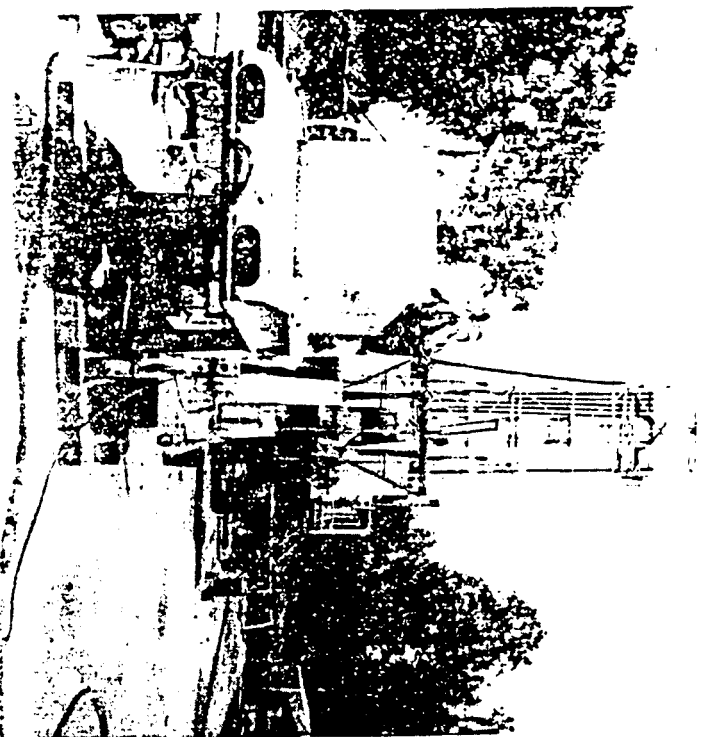


*Staats Olie recruteerde en leidde eigen kader op.*

Toen besloot Staatsolie een van de olievondsten aan land te evalueren en indien deze rendabel zou blijken te zijn, verder te gaan met de ontwikkeling ervan. Met technische en financiële steun van Gulf Oil werd een aanvang gemaakt met het evaluatieprogramma.

Gulf Oil bracht 500.000 US dollars in, en de Regering stelde fondsen beschikbaar om de lokale kosten te financieren. Een voorbereidende evaluatie-studie van bestaande gegevens werd door Gulf Oil uitgevoerd en hierin werd aanbevolen om drie bronnen te boren en te meten in het Tambaredjo gebied. Een van deze drie bronnen zou worden gecompleteerd voor een productietest van enkele dagen. Met de Dienst Watervoorziening werd overeengekomen dat zij haar boorinstallatie, de Failing 2500, zou lenen aan Staatsolie. Ook de boorploegen werden van deze Dienst gehuurd. Als tegenprestatie zou Staatsolie de oude boorinstallatie van de Dienst Watervoorziening reconditioneren. Op 18 september 1981 werd begonnen met het boren van de eerste bron, de TA-5; op een diepte van 312 meter werd de aardolie gevonden. Na de afwerking van deze bron werd gedurende 70 uren, 160 barrels olie geproduceerd. Deze olie werd in een tankwagen van een lokale olieleverancier afgevoerd en opgeslagen. Vervolgens werden twee andere bronnen, de TA-6 en TA-7 geboord en gelogd.

IA-6 bevatte olie en IA-7 bleek droog te zijn. De resultaten van het boor- en testprogramma werden geëvalueerd door Gulf Oil en een klein ontwikkelingsprogramma voor testdoeleinden werd aanbevolen. De totale kosten van de boor- en evaluatie-activiteiten waren circa 800.000 US dollars.



De 1-olifor - Gulf Coast Field

## Productie Pilotproject

De resultaten van de drie olieboringen werden door Staatsolie besproken met een groep lokale bankiers, ten einde een lening van twee miljoen US dollars te verkrijgen. Deze lening was nodig om een klein productieprogramma van 5 bronnen tot ontwikkeling te brengen. Aangezien de olie met behulp van conventionele pomptechnieken in acceptabele hoeveelheden geproduceerd kon worden, en de geproduceerde ruwe olie verkocht kon worden als stookolie, was het project rendabel en kon er met minimale risico geïnvesteerd worden. De bankiers beoordeelden het productie-project van 5 bronnen positief en gezamenlijk verstrekten zij Staatsolie een lening van 2 miljoen US dollars. Gulf Oil zette haar technische hulpverlening voort.



Staatsolie recruteerde en leidde eigen kader op, kocht een Failing 2500 boorinstallatie en begon in september 1982 met het boren van de 5 bronnen. De gemiddelde diepte van de bronnen was 300 meter. Op 25 november 1982 begon de produktie van zware olie. Gedurende de beginperiode werd de maatschappij geconfronteerd met vele "Kinderziekten". Met gezamenlijke inspanningen werden de problemen op het gebied van de boor-een-atwerking, produktie, zuivering en transport echter opgelost en nog 3 bronnen erbij waren geboord, steeg de produktie in juni 1983 naar 500 vaten per dag. In 1984 werden meer produktie bronnen geboord en bereikte Staatsolie een produktie van 1.000 barrels per dag uit totaal 17 bronnen, aan het eind van dat jaar.

Sinds het prille begin heeft Staatsolie zich in toenemende mate ontwikkeld en systematisch haar eigen kader opgeleid. In november 1985 telde de Maatschappij een personeelsbestand van 136 personen in vaste dienst. De maatschappij voert nu zelfstandig alle exploratie-, boor-, produktie-, transport- en verkoopactiviteiten uit. Tot 1985 is totaal 10 miljoen US dollars geïnvesteerd in de ontwikkeling van het Tambaredio olieveld. Hiervan is 6 miljoen US dollars uit eigen opbrengsten gefinancierd en 4 miljoen US dollars uit langlopende commerciële- en overheidsleningen. Voor het jaar 1985 stonden 16 nieuwe produktiebronnen op het werkprogramma en werd gestreefd naar een gemiddelde dagproduktie van 2.000 barrels, aan het eind van het jaar.

## **Geologische en reservoirgegevens van het Tambaredio olieveld**

De zware olie in het Tambaredio veld is gevangen in een zandlaag, de T-sand, uit het Paleoceen. Deze zandlaag is afgezet door zeewater in de vorm van een zandlaag boven op afgebrokkelde sedimenten uit het Krijt. De dikte van de zandlaag varieert van 2 tot 15 meter en bestaat uit ongeconsolideerd strandzand. De oliehoudende zandlaag wordt geïsoleerd op de top door een kleilaag van 3-8 meter dikte.

Onderaan de zandlaag is een golvend erosie oppervlakte uit het Krijt met verweerd materiaal dat de permeabiliteit blokkeert. Door deze onregelmatige erosie oppervlakte varieert de dikte van de T-sand. Op verschillende plaatsen hebben de sedimenten van de T-sand zandruigen gevormd en kleine depressies van het geërodeerde Krijt-oppervlak opgevuld. Bronnen die op deze begraven zandruigen en oude depressies worden aangeboord, zijn goede producenten. De grenzen van het reservoir moeten nog worden vastgesteld. Recente boringen hebben gedeeltelijk de westelijke grens aangegeven. Naar het noorden toe gaat de oliehoudende zandlaag over in een waterhoudende zandlaag. De oostelijke en zuidelijke grenzen zijn nog vrij onbekend. Naar schatting bestaat het economisch winbare deel van het Tambaredio olieveld een oppervlakte van 40 vierkante kilometers en de voorraden worden geschat op 203 miljoen vaten olie in de grond. Voortpige berekeningen wijzen uit dat circa 11,5 procent van deze voorraden met behulp van conventionele pomp-technieken winbaar is. Dat betekent dat circa 23 miljoen barrels olie gewonnen kan worden. Om de olieproduktie uit de T-sand te verbeteren, werden door Gulf Oil simulatie studies uitgevoerd om de mogelijkheid na te gaan van een cyclisch stroominjectie project.



*De stoomgenerator in het productieveeld te Catharina Sophia werd in mei 1985 in bedrijf gesteld.*

## Cyclisch Stoominjectie project

Tijdens de eerste productie activiteiten in 1982 werd het duidelijk dat de hoge viscositeit van de ruwe olie, circa 1500 cp bij reservoir temperatuur, de productie van olie met behulp van conventionele pompmethoden, ernstig zou belemmeren. Staatsolie verzocht Gulf Oil een studie te doen naar de mogelijkheid van stoominjectie in de T-sand van het Tambaredjoveld. Deze studie kwam in oktober 1984 gereed en de volgende conclusies werden getrokken:

1. Er kan een voldoende hoeveelheid stoom in de T-sand worden geïnjecteerd.
2. Een groter volume stoom bracht een grotere olieproductie teweeg maar deze toename was niet in verhouding tot het volume geïnjecteerde stoom.
3. De verschillende gevallen die in de studie zijn behandeld hebben aangetoond dat een bepaalde inweekperiode de olieproductie deed stijgen.
4. Injectie van een bepaalde hoeveelheid stoom (gelijk aan ca. 10.000 vaten koud water) in twee fasen, bracht meer oliewinning teweeg dan wanneer dezelfde hoeveelheid stoom in een keer tegelijk geïnjecteerd werd.
5. Als er water werd toegevoerd, bracht cyclische stoom stimulatie extra olie op, waar reeds natuurlijke uitdroging zou hebben moeten plaatsvinden; dit echter ging gepaard met het produceren van aanzienlijke hoeveelheden water.



De studie beveelt aan om de stoominjectie in de T-sand te doen plaatsvinden in kleinere partijen van circa 5.000 vaten water, met een onderbrekingsperiode van 5-6 maanden productie. Na elke injectie moet een inweekeperiode van 3-5 dagen in acht worden genomen.

In februari 1985 is een 40 ton wegende stoomgenerator met overige hulpstukken aangekomen en de installatie-werkzaamheden werden medio april 1985 voltooid. De eerste partij stoom werd in de maand mei geïnjecteerd en de eerste productiecijfers van de met stoom geïnjecteerde bronnen werden 2-3 keer hoger. Thans is vastgesteld dat stoominjectie een positief effect zal bewerkstelligen en Staatsolie heeft nu een programma om meerdere bronnen met stoom te injecteren.

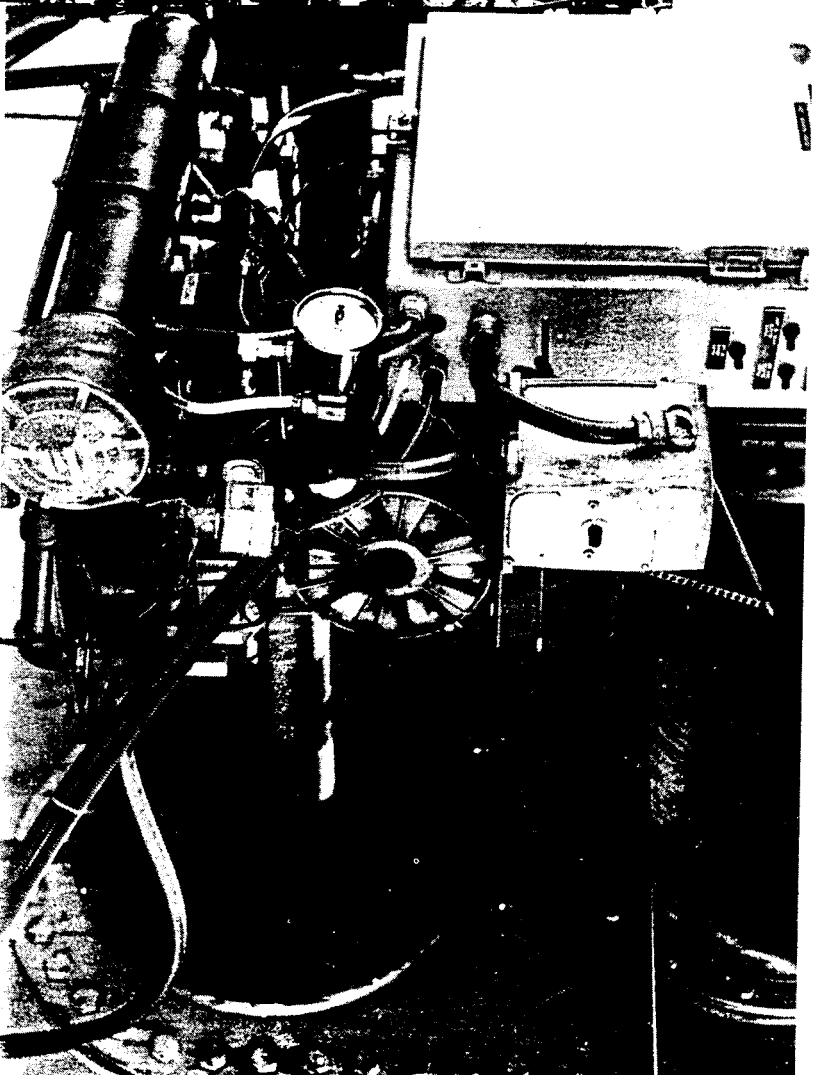


*Een bron wordt klaarzetten voor productie.*

14

## **Het gebruik van zware olie als stookolie**

De geleidelijke ontwikkeling van het Tambaredjo veld, zoals beschreven in het vorige hoofdstuk, was slechts mogelijk als de geproduceerde olie kon worden getransporteerd en verkocht. Suriname heeft echter geen raffinage mogelijkheden en importeert geraffineerde aardolie-producten. Momenteel importeert Suriname jaarlijks ongeveer 4 miljoen vaten aardolie-producten. De helft hiervan (2 miljoen vaten) bestaat uit residu stookolie oftewel Bunker C, 35 procent is dieselolie en de resterende 15 procent bestaat uit gasoline,



*Deze branderinstallatie wordt in het productie-veld te Catharina Sophia gebruikt om de rijke olie te verrijken voordat zij van water wordt afgezuiverd. De branderinstallatie wordt bedruaid met onze eigen olie.*

15

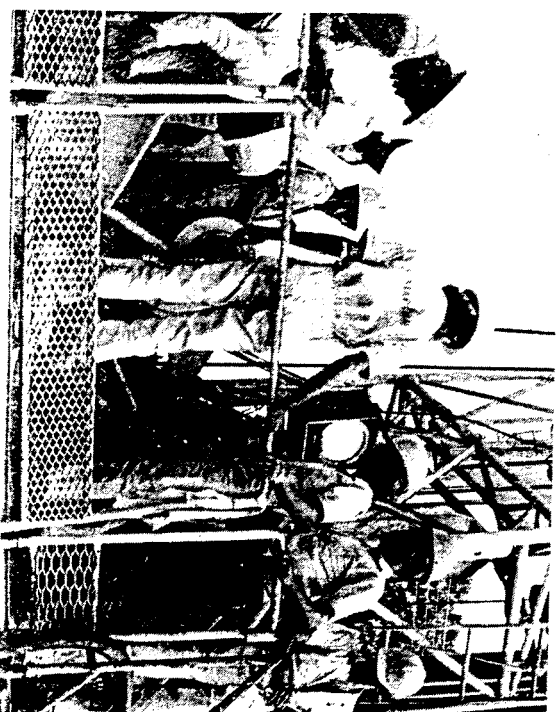
vliegtuig brandstof, kookgas, enz. Suriname verkrijgt ongeveer 70 procent van haar energiebehoefte uit de import van aardolieproducten en 30 procent wordt verschaft door waterkracht en biomassa. De ruwe olie van Tambaredjo is zeer geschikt om de geïmporteerde stookolie te vervangen.

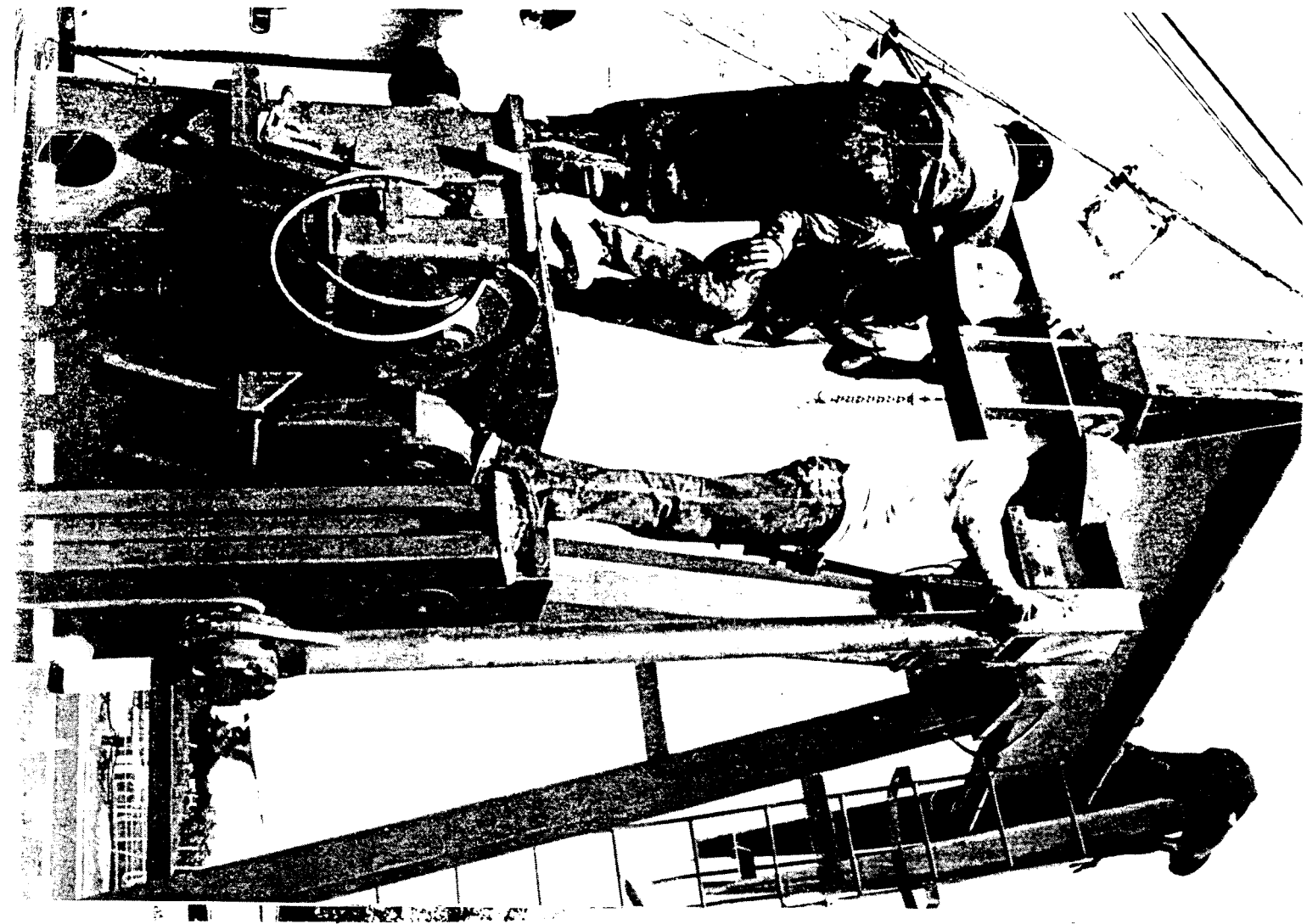
Teneinde de potentiële verbruikers ervan te overtuigen dat de ruwe olie zeer goede verbrandingseigenschappen had, voerde Staatsolie enkele geslaagde verbrandingstests uit in industriële branderinstallaties.

Ondersteund door analyse en aanbevelingen van Gulf Oil Laboratoria, ondertekende Staatsolie een verkoop- en leveringsovereenkomst met de Suriname Aluminium Company (Suralco) waar de geïmporteerde aardolie gebruikt wordt als stookolie voor boilers. De Suralco verbruikt momenteel circa 6.000 vaten zware olie per dag, welke zij importeert voor circa 25,00 US dollars per vat. Staatsolie verkoopt de ruwe olie van Tambaredjo voor circa 22,00 US dollars inclusief het transport. Plannen op korte termijn van Staatsolie zijn: de olie produktie in het Tambaredjoveld zoveel als mogelijk op te voeren en zo de import terug te dringen. Staatsolie schat dat ca. 2.500 vaten olie per dag uit dit veld geproduceerd kunnen worden.

Voordat de ruwe olie van Tambaredjo wordt verkocht, wordt zij eerst gezuiverd van water. Het totale waterpercentage dat uit het geproduceerde olie-watermengsel wordt verwijderd is 30 procent. De geproduceerde emulsie wordt eerst verhit tot 95 graden C. Daarna wordt de olie grotendeels van het water gescheiden in washtanks en het laatste restje vervolgens in setting tanks. Dit duurt enkele dagen. De droge olie kan zonder voorverhitting worden gepompt naar de riviertankers waarmee zij getransporteerd wordt naar de verbruikers (Paramam en Billiton).

Behalve de produktie van Bunker C, is de Maatschappij ook actief betrokken in het vervangen van de dieselmotoren van de dieselmotoren in het vervangen van de dieselmotoren door de Energie Bedrijven Suriname N.V. (E.B.S.) om een aantal 4-takt dieselmotoren te draaien voor het opwekken van elektriciteit. Verder wordt 10 procent van de geïmporteerde dieselmotoren in kleine industrieën gebruikt voor het opwekken van stoom of hete lucht. Op korte termijn legt Staatsolie zich erop toe om de dieselmotoren die in kleine industrieën wordt verbrand, te vervangen met een mengsel van de Tambaredjo olie en diesel. Hierbij wordt 10 procent diesel vermengd met 90 procent Tambaredjo olie, teneinde de viscositeit te verlagen en de olie gemakkelijker pompbaar en brandbaar te maken voor de kleine consumenten, zoals rijstdrogerijen en voedselverwerkende bedrijven. Het vermengingsproces van de Tambaredjo olie en diesel vindt ook plaats in het produktieveld. De viscositeit van de gemengde olie is 1500 SSU bij een temperatuur van 37 graden C.





Op middellange termijn stelt Staatsolie zich ten doel de dieselolie die door de E.B.S. wordt gebruikt, te vervangen. De ruwe olie van Tambaredio is echter niet geschikt voor de huidige 4-takt dieselmotoren van de E.B.S. Zij kan echter wel gebruikt worden voor langzaam draaiende 2-takt dieselmotoren. Nu is komen vast te staan dat stoominjectie de olieproductie in het Tambaredio veld gunstig zal beïnvloeden, is het aan te bevelen om een co-generatie baseload elektrische centrale in het productieveld te bouwen. Deze centrale kan enerzijds electriciteit produceren ten behoeve van de E.B.S en anderzijds stoom ten behoeve van Staatsolie voor de stoominjectie.

Hiermede zou Staatsolie niet alleen de diesel-import nog meer terugdringen, maar zou tegelijkertijd ook het eigen verbruik van zware olie een maximale efficiëntie bereiken.

Concluderend kan gesteld worden dat hoewel Suriname gebrek had aan een infrastructuur in de aardolie-sector, de productie van zware ruwe olie economisch verantwoord is gebleken en dat zonder al te grote investeringen in de raffinage-sector, door verhoging van de nationale productie van zware olie en blends, bijna 65 procent van alle aardolie-import in ons land naar tevredenheid vervangen kan worden.



Olievondst te Tomberedje (Saramaccas) in 1968.

**Bronnen:**

S. E. Jharap: "The Production of Heavy Crude Oil Reduces Fuel Oil Imports in Suriname"

Staatsolie: Jaarverslag 1983

Staatsolie: Jaarverslag 1984

**Uitgave:**



**Maatschappij Suriname N.V.**

Gravenberchstraat 18  
Paramaribo

Telefoon: 1985

# Aandacht voor onshore Suriname

Tekst: Marny Daal-Vogelland (Manager Exploration & Production Contracts)

Staatsolie heeft ook dit jaar weer meegedaan aan de AAPG Convention & Exhibition in Dallas (VS). Onze 6-koppige delegatie stond onder leiding van algemeen directeur Eddie Jharap.

**D**e expositie en beurs van de American Association of Petroleum Geologists (AAPG) duurde van 18-21 april. Gedurende vier dagen konden bezoekers van de beurs aan de hand van posters, flyers en cd-rom's in de Staatsolie stand worden geïnformeerd over de investeringsmogelijkheden in zowel offshore als onshore Suriname. Het thema voor 2004 was de onshore mogelijkheden, aangezien Staatsolie hard op zoek is naar partners die buiten het Tambaredjoveld en het Calcutta blok petroleum-operaties op het landgebied ter hand kunnen nemen. De nieuwste inzichten die bestaan over de geologie werden met grote posters zichtbaar gemaakt.

Het aantal bezoekers viel dit jaar, evenals vorig jaar in Salt Lake City, opnieuw tegen. Er werden iets meer dan 4600 bezoekers geregistreerd, terwijl in 2002, in Houston, er nog ruim 8000 waren. De redenen voor het geringe aantal bezoekers was voor velen een raadsel. Na de meeting in Salt Lake City in 2003 hadden de organisatoren en de participanten op een hogere opkomst gerekend in 2004, aangezien de Confe-



De stand van Staatsolie in de International Pavillion.

rentie in Dallas werd georganiseerd en de olie-industrie vanwege de hoge olieprijs veel vertegenwoordigers zou kunnen afvaardigen.

In de International Pavillion waren 36 van de 57 stands bezet. Evenals vorig jaar waren de displays professioneel opgezet en het promotiemateriaal was van goede kwaliteit. De belangstelling voor Suriname was goed te noemen. Het viel op dat veel bezoekers geïnformeerd wilden worden over de offshore blokken. Dit was tegen de verwachting aangezien de internationale bidding round binnen een maand zou sluiten.

Door de AAPG werd voor de tweede maal aan de participanten van de International Pavillion de gelegenheid geboden de investeringsmogelijkheden van hun respectieve landen te promoten in een theatersetting. Elke deelnemer kreeg de kans om maximaal 20 minuten een presentatie te houden. Op 19 april verzorgde



Nohar Poeketie (staand midden) hield namens Staatsolie een presentatie over de onshore mogelijkheden in Suriname.

Nohar Poeketie namens Staatsolie een presentatie waarbij de bezoekers werden geïnformeerd omtrent de mogelijkheden onshore Suriname. De presentatie was goed bezocht. Door een speciaal ontworpen uitnodiging waren bezoekers op de hoogte gebracht van onze bijdrage in het International Pavillion Theatre. ▲

# **EXPLORATIE**

## **EXPLORATIEKAART**

**Voordat er een gebied wordt ontwikkeld voor het verrichten van productieboringen, moeten wij eerst weten of er daar zeker olie voorkomt.**

**Gearseerd gedeelte**

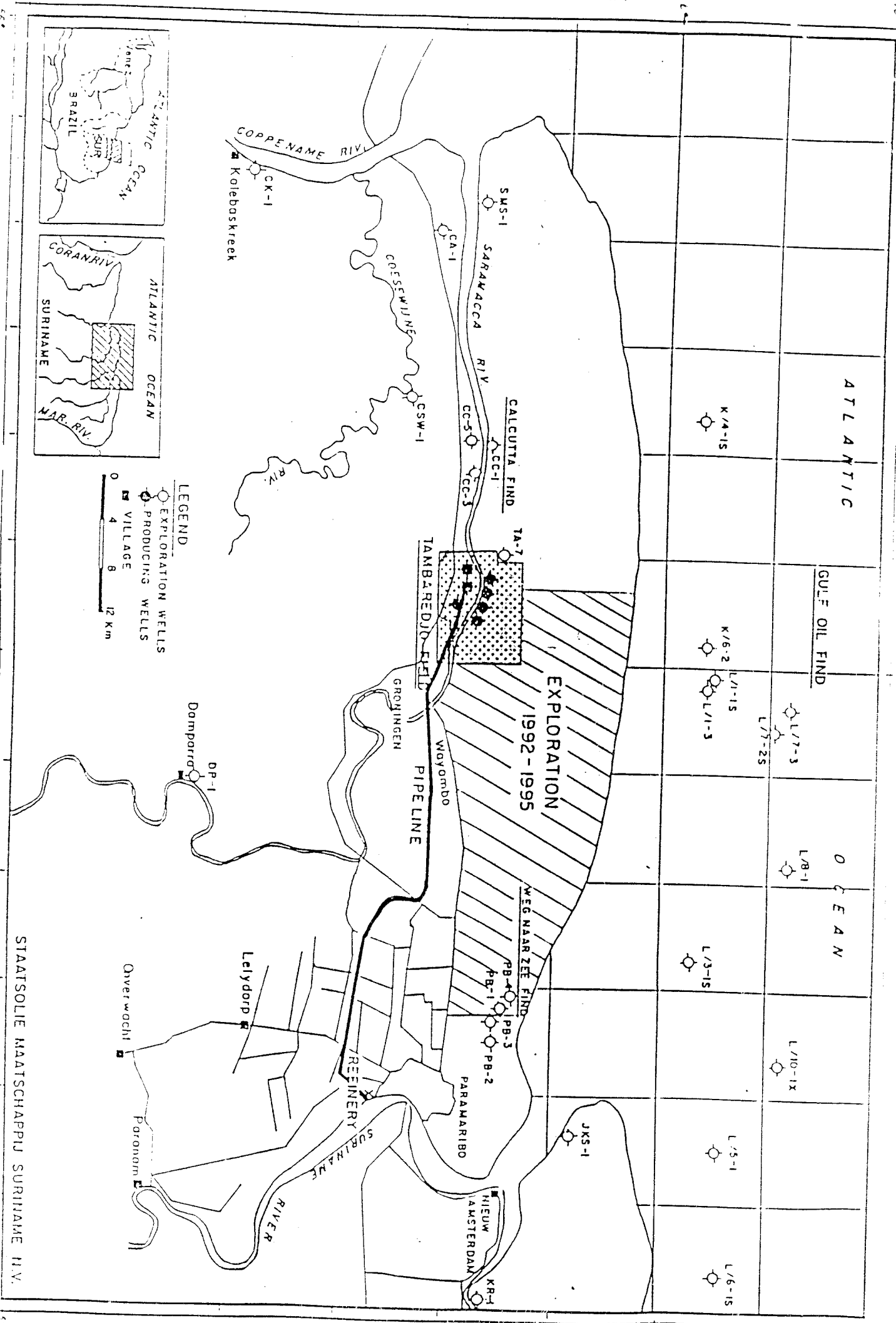
**\_ Exploratie gebied**

**Zwarte plek**

**\_ Produktie gebied**

**Voor het Kustgebied**

**\_ (hebben Buitenlandse Mij.  
zoals Elf, Shell en Gulf Oil  
Exploratie werkzaamheden  
uitgevoerd)**



ATLANTIC

GULF OIL FIND

OCEAN

EXPLORATION  
1992 - 1995

CALCUTTA FIND

WEG NAAR ZEE FIND

TANBAREDDO FIELD

WAYOMDO PIPELINE

GROENINGEN

PARAMARIBO

NIEUW AMSTERDAM

SURIJANERIVIER

COPPENAME RIV.

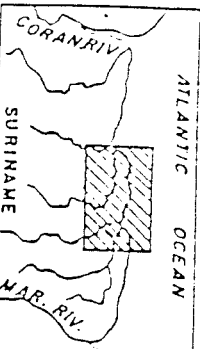
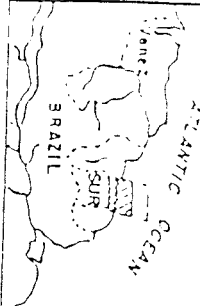
COESEWIJNE RIV.

SARAWACCA RIV.

Koleboskreek

LEGEND

- EXPLORATION WELLS
- PRODUCING WELLS
- VILLAGE



STAATSOLIE MAATSCHAPPIJ SURINAME N.V.

55°30'

55°



## RIG V: Onze nieuwe exploratie boormachine

Op 15 augustus 1994 startte Staatsolie de eerste testboring met de nieuwe exploratie boormachine, RigV. RigV is een boormachine met een pontonachtig onderstel, die op eigen kracht van de ene boorlokatie naar de andere gaat, en in zwampgebied opereert, m.a.w. deze boormachine heeft

geen wegen of dammen nodig om getransporteerd te worden. Wim Dwarkasing, Engineering and Development Manager, vertelt ons waarom wij een andere exploratieboor nodig hadden, de voorbereidingen voor de aankoop en de bijzonderheden van deze boor.

### Exploratie toen

Het zoeken naar olie (exploreren) is net zo belangrijk als het produceren van olie, omdat wij eerst moeten weten waar de olie in de grond zit om het vervolgens te kunnen produceren. Tot 1988 boorden wij exploratiegaten met behulp van de produktie boormachines, hetgeen een kostbare zaak was en bovendien tijdrovend. Kilometers lange wegen en boorlokaties werden aangelegd, om deze zware boormachines te kunnen dragen. In 1989 schaften wij een lichtere boormachine aan, die over kleidammen kon worden vervoerd en boringen kon uitvoeren op deze kleidammen. Deze kleidammen moesten echter droog en gerijpt zijn. Een gerijpte dam is een dam die 2 jaar de gelegenheid heeft gehad om hard te worden. In de regenperiodes was het niet mogelijk om booractiviteiten met deze boormachine te ontplooiën. Vaak haalden wij door de aanhoudende regenperiodes de exploratie boorprogramma's niet. In 1992 bijvoorbeeld boorden wij 5 exploratiegaten i.p.v. de 10 die gepland waren en 9 stratigrafische boringen i.p.v. 15. Een

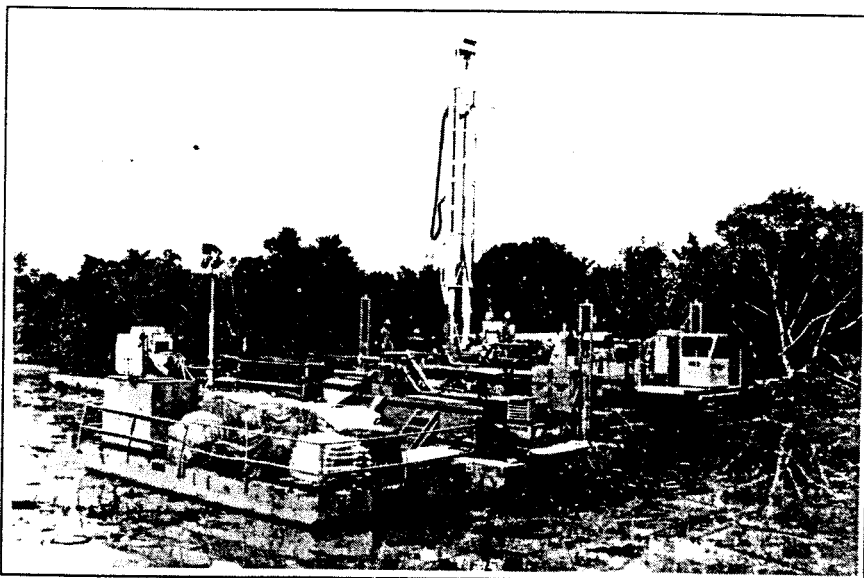
andere limitering was dat deze boormachine tot 1350 ft. (405m) kan boren, terwijl de verwachte boordiepte verder naar het noorden toe ongeveer 2000 ft. (600 m) is. Bij deze boor ontbraken ook de zware drill collars die richting geven tijdens het boren. Hierdoor boorden wij soms "kromme" gaten (doglegs). Het was onmogelijk om elektrische boorgatmetingen uit te voeren in deze "kromme" gaten.

### Rig V - Commissie

Om de beperkende factoren in het exploreren weg te werken

besloot de directie om een nieuwe boormachine aan te schaffen. De directie benoemde een Commissie met de navolgende opdracht:

- het uitbrengen van een advies aan de directie m.b.t. het aankopen van een nieuwe boormachine voor exploratie doeleinden;
- een "terms of reference" opstellen met in achtneming van: terreingesteldheid, te boren diepte en onderhoudsaspecten. Deze Commissie bestond uit de heren:
  - Wim Dwarkasing (voorzitter)
  - Ben Nuboer (onderhouds



**VERTROUWEN IN EIGEN KUNNEN**

aspecten)

- Harold Kartoredjo (exploratie-aspekten)
- Sam Murli (engineering aspecten)
- Glenn Cederburg (civiel technische aspecten)
- Carlos Hughes (financiële aspecten).

### "Terms of reference"

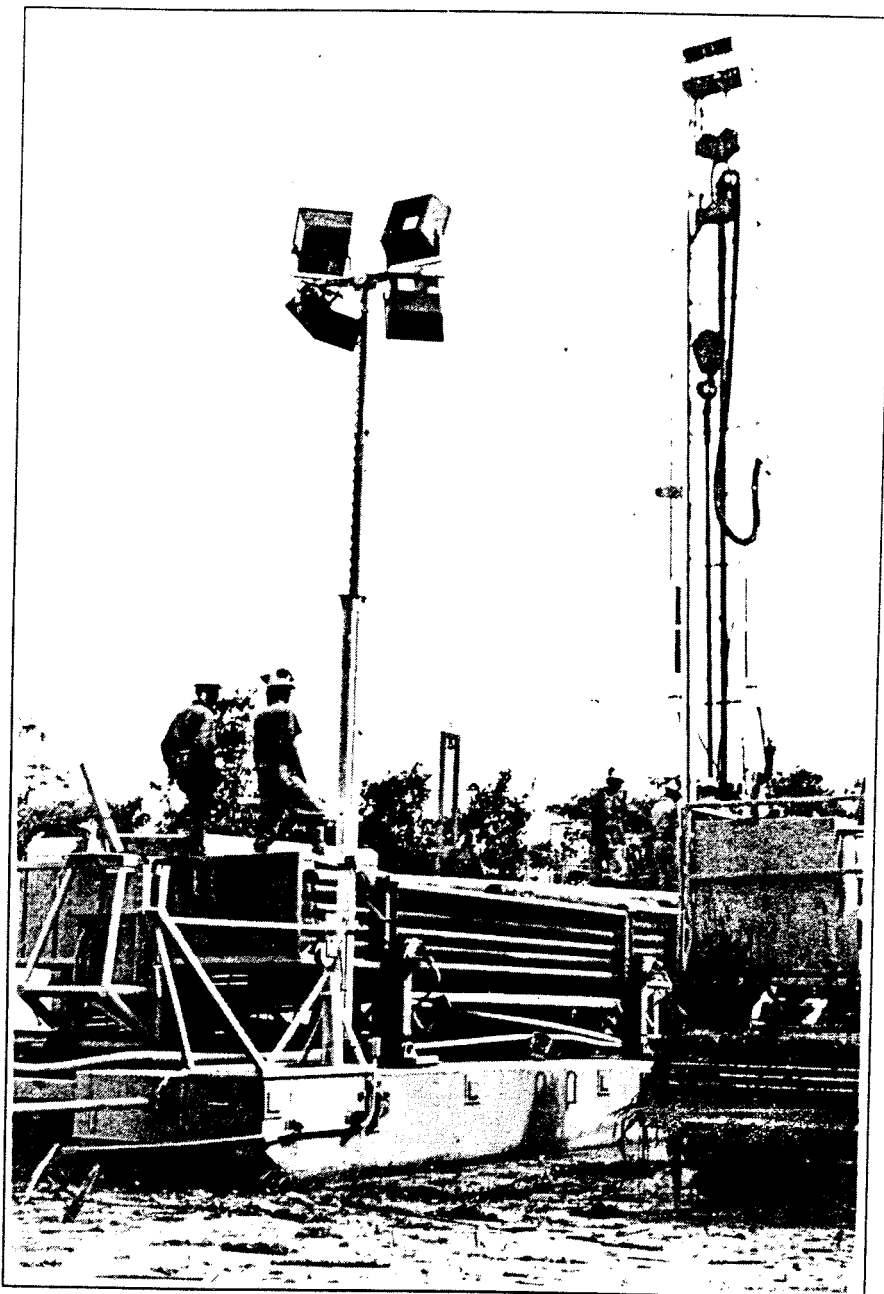
In een "terms of reference" gaf de commissie o.a. het navolgende aan:

- Het exploratiegebied: dit gebied beslaat een oppervlakte van 800 km<sup>2</sup>, tussen de Surinamerivier en de Coppename rivier, waarbinnen een prioriteitsgebied van 500 km<sup>2</sup>.
- De terreingesteldheid: het gebied is overwegend zwamp met een waterniveau van 2 ft. (60 cm), met daar onder een humuslaag van 2 ft. De toelaatbare gronddruk in deze zwampen is maximaal 3 psi (pounds per square inch). Sommige gebieden zijn hoog met hoogbos (schelp- en zandritsen). Willen wij daar boren dan moet dit bos eerst verwijderd worden.
- De boordiepte: de verwachte boordiepte tot aan de kustlijn bedraagt 2000 ft. (600 meter).

### Boorspecificaties

Om in zwampgebied te kunnen boren tot de verwachte boordiepte zou de nieuwe boormachine als volgt uitgerust moeten zijn:

- een boormachine met een mechanische aandrijving en een rigmast die boorpijpen met een lengte van 20 ft. (6 m) aan kan;
- een zwamptype drillcarrier op



tracks. De drillcarrier is het transportmiddel waarop de boormachine gemonteerd moet worden;

- Mudtreatment facilities: alles wat de produktie boormachines hebben t.b.v. mudbehandelingen (mudtanks, shaleshaker, hopper en desilter);
- een airboat voor het transport

van personeel. Dat is een boot die zich in het zwampgebied voortbeweegt d.m.v. een propeller;

- cargo carriers: 2 zwamptype carriers voor de aan- en afvoer van boormaterialen, brandstof en smeermiddelen naar de lokatie en het verplaatsen van diverse units zoals de logging

slack en de pipeslack. In tijden van nood ook inzetbaar voor transport van personeel.

- een excavator: een graafmachine met een pontonachtig onderstel die tracé's moet ontbossen in zwampgebieden en assistentie kan verlenen b.v. bij het graven van een waterput om mud te mixen.

### **Fabrikanten**

Met deze informatie is de Commissie op zoek gegaan naar eventuele fabrikanten. Het probleem was dat de fabrikanten of gespecialiseerd waren in het bouwen van boormachines of in transportcarriers. Zo een grote boormachine op een zwamptype transportmiddel was nog nooit eerder gebouwd. Offerte aanvragen werden daarom gescheiden in offerte aanvraag voor de boormachine en apart voor de transportcarrier. Uiteindelijk selecteerde de Commissie uit de binnen gekomen offertes de maatschappij EDSI (Enid Drill System Inc.) voor de boormachine en Kori voor de drill- en cargocarriers. De Commissie bracht in maart 1993 advies uit aan de direktie. Zij had haar taak volbracht en werd derhalve ontbonden.

### **Projektteam Rig V**

Het projekt Rig V was beschreven, restte nog om uitvoering te geven hieraan. Bij de uitvoering bleek echter dat er nog steeds coördinatie en detail invulling vereist was. De direktie heeft vervolgens op 4 november 1993 een projektteam geïnstalleerd om de uitvoering te begeleiden. Dit team bestond uit:

- Wim Dwarkasing (Project Manager)
- Herman Sloot (Assistant Project Manager)
- Sam Murli (Mechanical Engineer)
- Henk Lemmert (Electrical Instrumentation Engineer)
- Carlos Hughes (Project Cost Control)
- Leon Brunings (Materials Management).

### **Bijzonderheden boormachine**

Op 1 november 1993 vonden er kick-off meetings plaats in Lafayette met de carrierfabrikant Kori en de boorfabrikant EDSI. Hier werd duidelijk afgesproken welke fabrikant wat zou doen en er werden doelen gesteld. Onder andere de navolgende bijzonderheden werden met de fabrikanten doorgenomen:

- om het boren in water mogelijk te maken moesten er conductor pipes worden aangebracht aan de boor. De conductor pipe wordt de grond ingeperst tot een bepaalde diepte, waardoor het water in het zwamp niet in het boorgat kan stromen.
- het aanbrengen van een diverter. Met deze boor zullen wij gebieden aandoen waarover wij geen informatie hebben. Wij kunnen in een gebied terecht komen waar er gas voorkomt. De diverter dient om het gas af te voeren.
- Tussen de boor en de pipeslack moest er een trustconnectie worden aangebracht. Dit is een starre connectie die dient om de druk tijdens het boorproces te verdelen over de

draagoppervlakte van de drillcarrier en de pipeslack;

- aan de drillcarrier moest er in elke hoek een spud (pijp die eindigt in een punt) van ongeveer 3 meter worden aangebracht. Deze spuds worden op de boorlokatie losgelaten met een grote snelheid (vrije val). De spud baant zich een weg in de grond, waardoor het solide bevestigd wordt in de grond, zodat de boor in positie blijft tijdens het boren.

- 4 hydraulische en 4 mechanische jacks moesten worden aangebracht op de drillcarrier. Afhankelijk van de terreingesteldheid wordt de boor geleverd, d.w.z. dat de boor altijd in balans (rechttop) moet staan.
- Gezien de omstandigheden waarin de boor moet opereren (vochtig milieu) was het noodzakelijk om hoge eisen te stellen aan het elektrisch systeem. Belangrijk is dat de boorlokatie goed verlicht is. I.p.v. met kabels te werken hebben wij lighting towers aan laten brengen. Voorts moest het systeem beveiligd worden op stroomlekages met een grote schakelkast met automatische uitrijmogelijkheden, d.w.z. zodra er een lekkage optreedt, schakelt het elektrisch systeem zichzelf uit. Het elektrisch systeem kan geklassificeerd worden als "waterticht". De kabels zijn beschermd d.m.v. buizen.

### **Testfase in Amerika**

In april 1994 reisden Herman Sloot (Assistent Project Manager) en Vikram Biharising van Maintenance naar Oklahoma om de assemblage en de montage van de boor op de carrier

mee te maken. Het doel van hun reis was om de assemblage mee te maken en om controle uit te oefenen. In mei kon er een testboring uitgevoerd worden van 40 ft. (12 m). Deze boring is ook uitgevoerd om na te gaan of alle delen op elkaar pasten en ook werkten.

### **Assemblage en testfase**

De boormachine en carrier werden gedemonteerd en verscheept naar Suriname. Van midden juli tot midden augustus assembleerden de afdeling Maintenance met medewerking van de fabrikanten alle units. De assemblageploeg rapporteerde aan het projektteam. Op 15 augustus ving de eerste testboring aan in het te exploreren zwampgebied. Deze boring van 2000 ft. (600 m) werd succesvol op 26 augustus af

gesloten. Hierna boorden wij tot eind november nog 6 putten met Rig V, zonder noemenswaardige problemen aan de boorinstallatie. Nu wordt een boorgat binnen 7 dagen (incl. mobilisatie en transport) geboord. Als de afstanden groter worden, zullen wij rekening moeten houden met mobilisatie en uitvoeren van logistieke werkzaamheden zoals transport van diesel enz.

### **Bemanning**

De bemanning van Rig IV (oude exploratieboor) is overgeheveld naar Rig V. Er zijn 3 operators toegevoegd die een speciale training hebben ondergaan om de carriers te besturen. De bemanning heeft bij de assemblage meegewerkt om kennis van de boormachine op te doen. Verder zijn ze klassi-

kaal getraind met behulp van videobandjes. Op de boor hebben ze on-the-job training gehad.

### **Officiële in gebruikname**

Op 29 december j.l. werd Rig officieel in gebruik gesteld door het onthullen van een naam bord door onze Technisch Directeur, Marc Waaldijk. Hij zei in zijn toespraak dat de boor een menig barrellen olie had aangegevoerd en vroeg aan het personeel om de machine met zorg te behandelen.

*Wim Dwarkasing  
Engineering & Development  
Manager*

## Bespaar brandstofkosten en deviezen gebruik STAATSOLIE 1500

kwaliteitsprodukt uit eigen bodem

Voordelen voor  
de industrieel:

- Kostenbesparend
- Hoge verbrandingswarmte
- Altijd uit voorraad leverbaar

Voordelen voor  
onze economie:

- Deviezenbesparing op brandstofkosten
- Productie uit eigen bodem

Voor wie?

Gebruikers van:

- rijstdrogers
- asfaltplants
- bakkerijen
- warmwaterboilers
- stoomketels
- scheepsmotoren
- dieselbranders, enz.

Bent u geïnteresseerd? Maak dan contact met:

Staatsolie Maatschappij Suriname N.V. • Afd. Marketing & Sales • Sir Winston Churchillweg  
Telefoon: 480501/480321

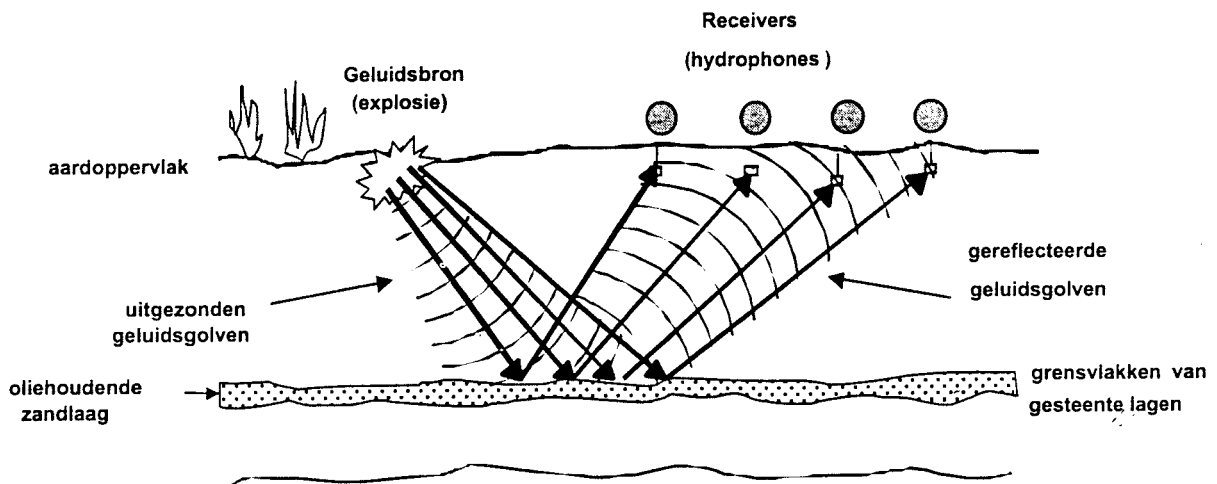
# Eerste resultaten van 3D HRS in Tambaredjoveld

In een vroeg stadium hebben gegevens van het 3D High Resolution Survey – 3D HRS: een exploratiemethode om geologische data van de ondergrond te verkrijgen – hun nut bewezen. Hoewel de interpretatiefase pas is begonnen, zijn al enkele positieve resultaten geboekt door het uitsluiten van mogelijke 'dry hole'-locaties.

67.000 schoten afgevuurd. In de piek van de werkzaamheden waren ongeveer 500 mensen werkzaam in het veld. Na de verzamelfase moest de ruwe data worden bewerkt ('geprocessed'), zodat uiteindelijk een zo accuraat mogelijke weergave van de ondergrond werd verkregen. Ongewenste data, zoals 'noise' die bijvoorbeeld door verkeer, pompen of zelfs de wind wordt veroorzaakt,

Survey (hoofdonderzoek over 80 km<sup>2</sup>) dat het grootste deel van het Tambaredjoveld ten noorden van de Saramaccarivier zou beslaan. De Main Survey beslaat zowel de productiegebieden van TA45/TA58 en Sarah Maria Noord als het onontwikkeld gebied ten westen daarvan met enkele dun bezaaide exploratieputten.

## SEISMISCHE ACQUISITIE PRINCIPE



Op lange termijn zal de data leiden tot ontwikkeling van een geologisch model van het Tambaredjoveld. Een betere schatting van olievoorkomens, efficiëntere productie en productietechnieken zoals horizontaal drilling en Enhanced Oil Recovery behoren hierdoor tot de mogelijkheden.

Bijna vijf maanden geleden ging het laatste schot voor de 3D HRS (driedimensioneel onderzoek met gebruikmaking van een hoge resolutie) in het Tambaredjoveld. Dit betekende het einde van een intensieve acht maanden van vergaren van seismische gegevens. Het onderzoek bestrijkt een gebied van zo'n 80 km<sup>2</sup>: in totaal werden ongeveer

werd verwijderd. Ook kan tijdens het processen de gewenste data juist worden versterkt. Het verwerken van de ruwe data vond plaats in het Caracas Processing Center van Veritas.

In de pilotfase die rond TA-58 werd uitgevoerd en een oppervlak van ongeveer 4 km<sup>2</sup> had, werden verschillende parameters getest die mogelijk invloed kunnen hebben op de kwaliteit van de gegevens. Deze waren onder meer de grootte van de explosieve lading, de diepte van de explosieve ladingen, de invloed van verschillende receivers en hun diepte. Nadat deze fase met positieve resultaten was afgesloten, werd besloten door te gaan met de Main

## Doelen

Het voornaamste doel van het 3D HRS is om een nauwkeurig geologisch beeld te vormen van het Tambaredjoveld. Hierdoor zullen toekomstige productiegebieden geïdentificeerd kunnen worden en zal de olieproductie vele malen efficiënter plaatsvinden. Het resultaat hiervan is verlaging van de productiekosten per barrel en zodoende de vergroting van de winstmarge.

Onze olie bevindt zich op een gemiddelde diepte van 400 meter in vrij losse zanden in de T-unit die in een fluviodeltaïsch milieu werden afgezet: een riviersysteem dat geleidelijk aan overgaat in de zee waar het zijn sedi-

menten uitstort. Aangezien een rivier een bepaalde loop heeft en slechts sediment, zoals zand en klei, afzet tussen beide oevers, zal de verspreiding van de zanden die als reservoir dienen voor de olie aan oude rivierlopen gebonden zijn. De 3D HRS data biedt de mogelijkheid om deze zanden in kaart te brengen en zodoende de boorlocaties beter te plannen. Gebieden met slecht ontwikkelde zanden of gebieden met breuken (gevaar voor het binnendringen van water) kunnen worden vermeden. Ook stelt de beschikbare 3D HRS data ons in staat een betere reserveschatting van de olievoorraden te maken. Dit is van eminent belang voor de financiële planning van het bedrijf.

De toepassingen van 3D HRS data zijn legio, maar er is nog een lange weg te gaan voordat we deze gigantische hoeveelheid data goed zullen begrijpen. Het is een steile 'learning curve' voor de 'seismisch onervaren', maar wel sterk gemotiveerde staf van E & FE om het maximale uit de gegevens te halen.

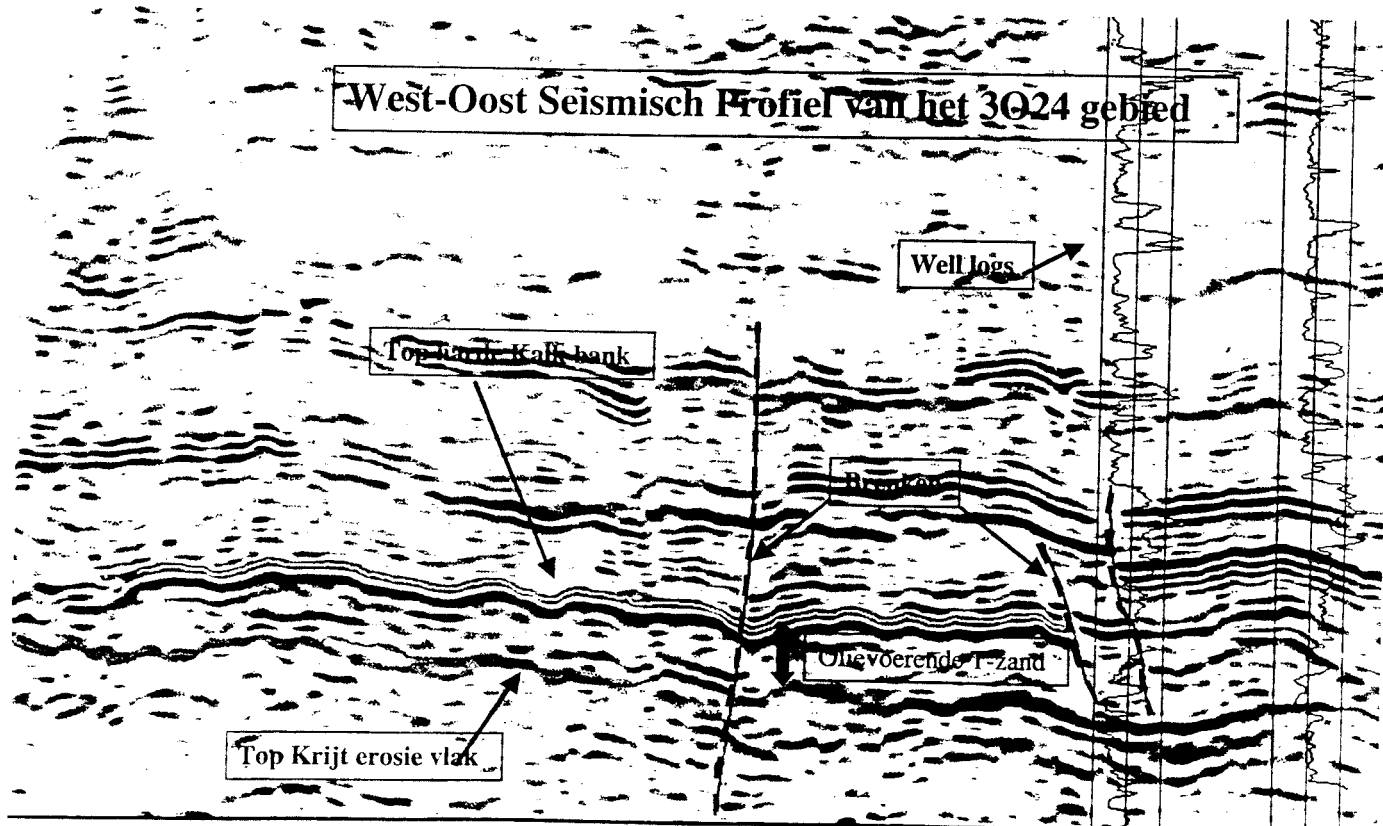
### Data-interpretatie

Voor interpretatie van de seismische data wordt speciale software gebruikt die is ontwikkeld door het geofysisch bedrijf Schlumberger. De data kunnen in alle verticale en horizontale aansneden worden bekeken. Ze wordt weergegeven in TWT (Two Way travel Time) in milliseconden, omdat het principe van data-acquisitie (verzamelen van seismische gegevens) de tijd is waarin een geluidsgolf zich vanuit het oppervlak omlaag beweegt naar een reflectiepunt en daarna omhoog naar een receiver die de aankomsttijd en de sterkte van zo'n geluidsgolf registreert. De 3D HRS is zodanig opgezet dat op elke 6,25 meter afstand in de ondergrond een data- of reflectiepunt aanwezig is. De reflecties vinden onder andere plaats op grensvlakken van gesteenten met verschillende dichtheden bijvoorbeeld klei en zand. Op de TIS (Trace Interpretation System: seismisch werkstation) worden de reflecties van de verschillende grensvlakken in verschillende kleuren weergegeven afhankelijk van de verschillen in dichtheid en de

verticale opeenvolging van de verschillende gesteenten. Voordat de seismische data kan worden gebruikt voor interpretatie, moet het gekalibreerd worden met logging data. Zodoende kan het vergeleken worden met de lithologische gegevens. De kalibratie vindt plaats met logs uit exploratie, stratest en productieputten.

### Resultaten

De noodzaak voor implementatie van de 3D HRS data bleek al gauw tijdens uitvoering van het boorprogramma in het noordelijk deel van het 3024-gebied, dat ligt tussen Sarah Maria Noord en TA-58. Volgens het boorprogramma van 2001 waren 22 putten in de derde cluster in de planning. De resultaten van de eerste twee putten waren teleurstellend. Er werden geen oliehoudende zanden aangetroffen, maar een zware klei: 'dry holes'. Om dit verder te voorkomen, werd getracht de oorzaak van voorgaande 'dry holes' in de seismische data terug te vinden. De T-unit in het 3024-gebied ligt ongeveer tussen de 380 en 450 meter op de



## Veritas verzorgt Seismic Processing Training

August Nelson en Aima Mijland – beiden van E & FE – hebben in Carácas (Venezuela) een processingtraining gevolgd. Dit gebeurde in het kader van de 3D High Resolution Survey (3D HRS) dat door het geofysisch bedrijf Veritas DGC Land in opdracht van Staatsolie is uitgevoerd. De training werd gehouden van 17 augustus tot en met 10 september in het Processing Center van Veritas in Carácas. Doug Horton – hij fungeert als Senior Processor voor de Staatsolie 3D HRS en 2D Calcutta data-processing – verzorgde de training. Het trainingsprogramma was zodanig ingedeeld dat zowel 2D- als 3D-processing werd gedaan. Een deel van de laatste week werd uitgetrokken voor het doorlopen van de processingstappen die op de Staatsolie-data van toepassing waren.

Seismic Processing is het bewerken van ruwe (zoals die in het veld wordt verzameld) data naar een accuraat seismisch beeld van de ondergrond die dan voor interpretatie bruikbaar zijn. Bij processing worden verschillende stappen onderscheiden, waarvan enkele belangrijke zijn:

- genereren van een geometrische databasis waaraan de ruwe seismische data wordt 'gehangen';
- filteren van de ruwe data waarbij ongewenste data wordt verwijderd;
- maken van een snelheidsprofiel van de ondergrond;
- correcties voor hellende lagen en breuken en het versterken van de gewenste data

seismische secties. Binnen deze unit worden goed vervolgbare niveaus uitgekarteerd zoals de top van een kalkbank en het Top-Krijt erosie vlak. Deze niveaus zijn vrijwel over het gehele Tambaredjoveld aanwezig en zijn goede aanwijzingen voor aanwezigheid en dikte van T-zanden. Naast gesteentegrenzen worden ook breuken in kaart gebracht.

Interpretatie van de seismische data van het 3024-gebied heeft aangetoond dat er geologische overeenkomsten zijn met zowel TA-58 als het noordelijk deel van Sarah Maria.

Uit de seismiek bleek tevens dat op de locatie van de 'dry holes' een typisch seismisch karakter domineerde, dat werd geïnterpreteerd als te zijn de top van een zware klei; dezelfde die samen-

viel met de afwezigheid van de T-zanden. Dit seismisch karakter bleek ook voor te komen op andere geplande boorlocaties, waardoor het besluit werd genomen om drie geplande putten van het boorprogramma te verwijderen. Het blijkt ook dat het oostelijk deel van het 3024-gebied voor verdere ontwikkeling niet zo geschikt is. De putten geboord in het centrale deel hebben redelijk tot goede olie-zanden opgeleverd tot 40 voet dikte, terwijl die in het westelijk deel een sterkere afwisseling van dunne en dikke zanden vertoonden. In het zuid-westen van het 3024-gebied vertoont het Krijt-erosievlak een hoog relief, wat het uitdunnen van de olie-zanden daar schijnt te verklaren.

Duidelijk is dat de vrij complexe geolo-

gische opbouw van het 3024-gebied invloed heeft gehad op de putresultaten. De booractiviteiten verplaatsen zich volgend jaar naar de eerste en tweede cluster van het 3024-gebied die nu al aan een grondige evaluatie worden onderworpen.

Voor de training werd gebruik gemaakt van door Veritas ontworpen processingsoftware SAGE. Alle processingstappen zijn mogelijk binnen dit systeem. Aangezien de deelnemers aan de training geen ervaring hadden met dit systeem werden de eerste dagen besteed om zich hierin te bekwamen. De bedoeling van de training was niet om twee compleet opgeleide processors te verkrijgen, maar meer om de deelnemers de beginselen van processing bij te brengen. Ook moet de opleiding dienen als hulpmiddel bij verdere werkzaamheden op het seismisch vlak, hetzij bij interpretatie hetzij bij de Quality Control (QC) tijdens het opnemen van de data.

Nelson gaat verder met interpretatie van seismische data en zal met de opgedane kennis meer inzicht krijgen in de betekenis van de data. Mijland heeft in de 3D-survey als Assistant QC person en bij de 2D-survey als QC person gefungeerd. Voor haar was de geometrie, dus het uitzetten van de shot- en receiverlijnen en de invloed van foutieve metingen in het veld op de uiteindelijke datakwaliteit, van groot belang. Met deze training is de kennis van de seismiek binnen Staatsolie verder uitgebreid en zal het ongetwijfeld bijdragen tot een beter begrip van de kwaliteit en de geologische informatie van de 3D HRS dataset.

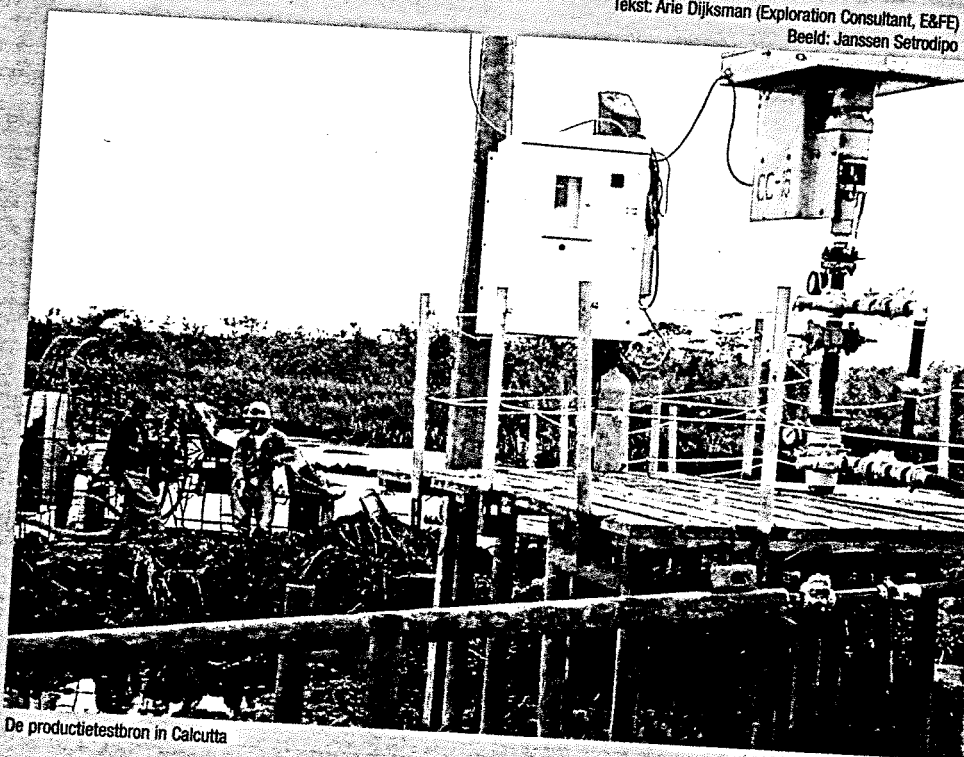
*August Nelson  
Structureel Geoloog  
Exploration & Field Evaluation*



# Calcutta, een nieuwe uitdaging

Tekst: Arie Dijkstra (Exploration Consultant, E&FE)  
Beeld: Janssen Setrodipo

Producers van de olievoor-  
koms in het Calcutta-  
gebied stelt Staatsolie voor  
nieuwe uitdagingen. Er zijn  
nog wat onzekerheden over  
de uiteindelijke reserves,  
dus geen dure investeringen  
plegen. Het wordt olie  
winnen in het moeras.



De productietestbron in Calcutta

a afronding van het exploratieboorprogramma 2003 voor het gebied Calcutta/Tambaredjo-West, was duidelijk dat er een nieuw olieveld was ontdekt. Reserveberekeningen gaven aan dat het veld mogelijk 15 miljoen vaten kan bevatten, maar er zijn nog wat onzekerheden hierover. De reserves kunnen namelijk liggen tussen een minimum van 2 miljoen vaten en misschien wel 34 miljoen vaten. Over een aantal andere zaken moet nog meer duidelijkheid worden verkregen. Zoals over de grootte van het gebied waaronder het veld zich bevindt, vermoed wordt tussen de 20 en meer dan 60 vierkante kilometer. De precieze dikte: nu zien we diktevariaties van enkele tot 50 voet. En, hoeveel oliekolommen er zijn; nu hebben we er al acht waargenomen.

## Lichter

Vanaf 25 april dit jaar wordt een testput geproduceerd om de productiviteit van het nieuw ontdekte reservoir te kunnen bepalen. De productie werd aanvankelijk klein gehouden op 30 vaten per dag, maar is gaandeweg langzaam verhoogd en staat nu op ongeveer 90 vaten per dag. Ook is regelmatig de druk van het producerende reservoir gemeten. De drukval met toenemende productie blijkt redelijk voorspelbaar te zijn wat ons in staat stelt om voorspellingen te maken van de uiteindelijke (totale) productie van deze put, die nu tussen de 55,000 en 78,000 vaten wordt geschat. De dikte van het reservoir is 12 voet. De olie is lichter in vergelij-

king met die van het Tambaredjoveld en vloeit makkelijker. Een raffinatetest heeft aangetoond dat de 'Calcutta-olie' een groter percentage diesel zal opleveren.

De vraag kan gesteld worden waarom we niet gelijk het moeras inpolderen en de olie gaan produceren, want uiteindelijk zijn 15 miljoen barrels reserve gelijk aan een productie van drie jaar op basis van 5 miljoen vaten per jaar, zoals nu in het Tambaredjoveld wordt geproduceerd. Maar de onzekerheid over de reserves zijn nog groot en het blijft mogelijk dat nadat de productie is begonnen het veld kleiner blijkt te zijn dan aanvankelijk aangenomen. Dit betekent dat de investeringen gedaan om het veld in productie te brengen niet kunnen worden terugverdiend. Zeker als onverhoopt de internationale olieprijs zakt tot rond de 15 US dollar per vat.

## Evaluatieprogramma

Om te voorkomen dat grote investeringen niet kunnen worden terugverdiend, wordt een evaluatieprogramma uitgevoerd. Het programma omvat tien putten in het

Calcuttagebied en vijf putten in het Tambaredjo-West-gebied en is bedoeld om de onzekerheden zoveel mogelijk te verkleinen. Daarnaast is het van belang om te weten hoeveel het reservoir kan produceren. Nadat de evaluatie van de putten klaar is, staat het boren van vijf productieputten rond de testput op het programma. Deze putten zijn bedoeld om het productiegedrag nader te onderzoeken en om verdere ervaringen op te doen met het produceren van olie in het moeras. De opbrengt van deze putten zal direct bijdragen aan onze totale crude productie. Bovendien is het voor het eerst dat Staatsolie olie produceert van een put die in het moeras staat. Er loopt geen weg ernaartoe en het personeel gaat per airboat naar de put om er te werken. De pijn ligt ook in het moeras. De olie wordt verzameld in een aantal tanks aan de Gangaram Pandayweg en wordt per tankauto naar de dichtstbijzijnde productie-installatie gebracht. Tot nu toe zijn de ervaringen goed en kan er overwogen worden om deze productiemethode meer toe te passen. ▲



# Nadere verkenning van Calcutta-veld

Tekst: Arie Dijkman (Consultant E&FE)

## Ontdekking van nieuwe reservoirs

Op 15 januari is het evaluatieprogramma (appraisal-campagne) van het Calcutta olieveld begonnen. De appraisal-campagne houdt in dat er boringen worden verricht, waarmee de omvang en uitgestrektheid van het olieveld nader wordt verkend. De eerste zeven putten zijn reeds geboord en hebben goede resultaten opgeleverd.



Foto: E&FE

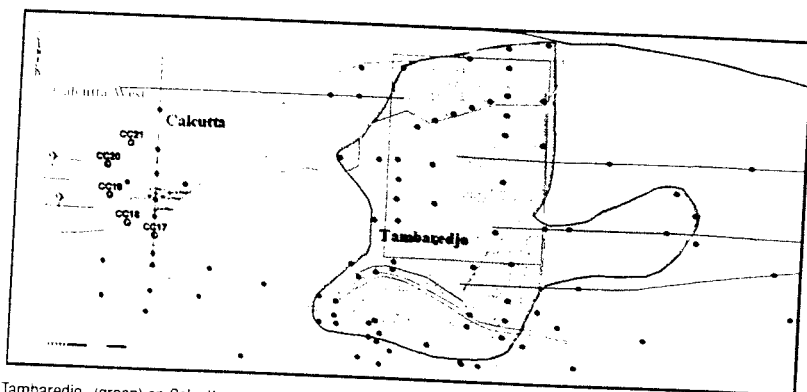
De boorcampagne had ook als doel om nadere informatie te vergaren over de olieaanwijzingen die soms worden aangetroffen in de jongere Coesewijne Formatie. Tijdens de recente boringen, zijn er goede met olie verzadigde reservoirs aangetroffen in de Coesewijne Forma-

**H**et hoofddoel van de appraisal was het verkennen van de verspreiding van het reservoir wat op het ogenblik wordt geproduceerd in CC16 (huidige productie ongeveer 80 vaten olie per dag). Dit reservoir, ook wel aangeduid als het UCC14 zand van de Boven Saracca Formatie, werd in vijf van de zeven putten aangetoond, met diktes tussen de 6 en de 17 voet. De west- en noordgrens van het olievoorkomen in het UCC14 zand is nu redelijk in te schatten. De reservoirs

worden dunner naar het westen toe en kunnen zelfs helemaal verdwijnen, zoals put CC19 aangetoond heeft. De rest het evaluatieprogramma gaat zich concentreren op de oostelijke limiet van het veld. Maar nu al is het duidelijk dat het risico dat er niet voldoende olie zit om de ontwikkeling ter hand te nemen, veel minder is geworden. De reserveschattingen van alleen het UCC14 zand variëren tussen de 5,3 en 14,2 miljoen vaten met een gemiddelde van 9,4 miljoen vaten.

De olie komt voor in twee niveaus, waarvan het onderste het meest aantrekkelijk lijkt met een kolom van mogelijk 70 voet (misschien wel 92 voet) in reservoirs die variëren tussen de 10 en 25 voet. Deze accumulatie, een nieuwe olievondst, bevindt zich westelijk van het Calcutta-veld en wordt voorlopig als het Calcutta-West-veld aangegeven. De westgrens is moeilijk te bepalen en is op het kaartje in figuur 1 als een zaagtand aangegeven. Een voorlopige reserveschatting met in achtneming van de onzekerheden geeft aan dat deze vondst tussen de 2,6 en 7,1 miljoen vaten kan produceren (een gemiddelde van 4,6 miljoen vaten wat gelijk is aan één jaar productie van Staatsolie).

De appraisal-campagne en de nieuwe olievondst maken nu zeer waarschijnlijk dat Staatsolie op korte termijn de ontwikkeling van de Calcutta-velden ter hand gaat nemen. Dit zal een welkome ondersteuning zijn van de totale productie van onze maatschappij. ▲



De Tambaredjo- (groen) en Calcutta- (rood) velden. Beide velden omvatten verschillende reservoirs. De vijf appraisalputten CC17 t/m CC21 hebben de westelijke begrenzing van het Calcutta-veld nader bepaald. Tevens hebben zij een olievoorkomen ontdekt in de jongere Coesewijne Formatie. De positie van het recent ontdekte Calcutta-West-veld (okerkleurig) is aangegeven. De westelijke grens is onzeker (aangeduid met vraagtekens).

# Nieuwe reserves Calcutta en Tambaredjo-West

Tekst: Soerin Nandial (waarmemend Manager Exploration & Field Evaluation) • Beeld: Kailash Bisessar

Veelbelovend in het exploratiegebied schijnt de Eocene Upper Saramacca Formatie; daar zijn acht olieaccumulaties aangetoond op een diepte van 240 tot 330 meter. De grootste van deze accumulaties heeft een oliekolom van 42 meter, wat relatief groot is, maar een diepgaandere analyse van de putten moet nog plaatsvinden. De dikte van de oliezanden varieert van 1,5 tot 15 meter. In Calcutta wordt vanaf 25 april een testput geproduceerd om de productiviteit van het nieuw ontdekte reservoir te kunnen bepalen. De huidige productie bedraagt dertig barrels olie per dag en de put heeft nog potentie voor verdere verhoging. De olie lijkt op de Saramacca crude, maar is iets lichter.

De reserve van het Tambaredjo-veld wordt geschat op 170 miljoen vaten, waarvan 45 miljoen reeds zijn geproduceerd. De Calcutta/Tambaredjo-West ontdekking vervangt dus ongeveer eenderde van de tot nu toe geproduceerde olie. Er is ook olie aangetroffen in de ondiepe reservoirs van het Mioceen (waar 38 jaar geleden de eerste olie werd ontdekt) en in de Paleocene T-zanden.

Op basis van de bevindingen van een evaluatierapport, waaraan nu wordt gewerkt, zal in augustus dit jaar een vervolg exploratieprogramma voor het gebied Calcutta/Tambaredjo-West worden opgesteld. Het vervolg zal tot doel hebben de grootte van de olie-accumulaties

Staatsolie heeft medio mei het exploratieboorprogramma 2003 voor het gebied Calcutta/Tambaredjo-West succesvol afgesloten. In alle twaalf geboorde putten zijn olieindicaties aangetroffen. Voorzichtige schattingen wijzen op een reserve van vijftien miljoen vaten, maar er zijn sterke aanwijzingen dat deze hoger ligt.

nauwkeuriger vast te stellen en de onzekerheden in de reserveschatting verder te verkleinen. De directie van Staatsolie geeft voorrang aan het onderzoek en heeft studies over eventuele oliewinning uit het nieuwe veld alvast opgestart.

Exploratie van Calcutta/Tambaredjo-West vanaf 1965 heeft aardig wat informatie opgeleverd. De laatste exploratieputten dateren uit 1988. De verkenningen in dit gebied zijn in 2001 herstart met een tweedimensionaal seismisch onderzoek. Onder meer op basis van deze resultaten is een exploratieboorprogramma opgesteld, dat in het laatste kwartaal van 2002 is begonnen. ★



Een van de arbeiders van Althev op RIG V.



## Uitdaging in de zwamp

Exploratiewerk is zwaar, dat kunnen exploratiegeologen en anderen die erbij zijn betrokken, beamen. In het geval van Staatsolie is het ook niet anders. Bij ons is letterlijk uit de zwamp een modern oliebedrijf opgezet. De speurtocht naar nieuwe reserves op het land voert nergens anders dan weer de zwamp, zoals Nickerie en Calcutta. Het Calcutta-gebied ligt ten westen van Tambaredjo. De 'ingang' van het exploratiegebied is aan de Gangaram Pandayweg, zo'n 25 kilometer vanuit de Oost West-verbinding. Begin april – het boren van de laatste put was in volle gang – bracht de redactie een veldbezoek. Vanuit de straat is via een kanaal en later in de open zwamp met een *airboot* (moerasboot) gegaan naar de zwampboorinstallatie Rig V. Langs het kanaal zien we de zwampexcavator – een graafmachine speciaal voor de zwamp – bezig. Er worden palen de grond ingeslagen, waarlangs de stroomkabels voor de pomp zullen lopen. Aan diezelfde palen komt de pijpleiding voor afvoer van de geprocudeerde olie naar de testtank langs de weg. Na een minuut of vijf varen zien we de boorinstallatie opdoemen. Indrukwekkend, al die machines op pontons mét rupsbanden, midden in de zwamp. Tot zover het oog reikt, zie je niets anders dan modder, water, riet en andere zwampvegetatie. Het is overdag en het regent, hoe zal het 's avonds wel niet zijn. Er is wel communicatie met de 'bewoonde' wereld, maar toch. "Een grote uitdaging", noemt Ralph Dewsbury, supervisor van het boorteam van contractor Althev, de operatie. En hij is nogal wat gewend, met zijn ruim 25 jaren ervaring. Dewsbury komt uit Trinidad en heeft bijna 15 jaren op zee en 10 jaren op land gewerkt. "Het is heel anders werken onder deze omstandigheden", vervolgt Dewsbury, "Dit kende ik niet, dus was het even wennen." Maar geen moment twijfelde hij eraan dat het werk zou kunnen worden geklaard, hoewel het aan de nodige ontbrengen niet heeft ontbroken. "Het verplaatsen van de installaties van de ene naar de andere locatie, ging in het begin vrij moeizaam. Gaandeweg deden we ervaring op en ging het beter." Hij is zeer tevreden met de inzet van 'zijn' boorploegen en de medewerking die hij krijgt van Staatsolie. Of Dewsbury thuis niet mist? "Ach, dat gaat wel. Suriname is leuk, ik heb hier vrienden gemaakt en ik vind het een eer mijn bijdrage te leveren." (Kailash Bisessar)

## Exploratiestrategie 2002-2010

# Potenties voor een olieprovincie

**Staatsolie heeft een nieuwe exploratiestrategie uitgestippeld voor de rest van dit decennium.**

**Hoofddoel van de nieuwe aanpak is het vergroten van de petroleumreserves.**

Er zijn verschillende manieren waarop het doel kan worden bereikt. Staatsolie kan geheel voor eigen rekening en risico exploratieactiviteiten ontplooiën. Evenzo kunnen andere (buitenlandse) maatschappijen geheel voor eigen kosten en risico exploreren. De derde mogelijkheid – en dit is een nieuw element in de strategie – is dat Staatsolie samen met andere maatschappijen de exploratie begint. In dit geval kan Staatsolie een contractor exclusieve rechten geven voor de exploratie, ontwikkeling en exploitatie van koolwaterstoffen in een deel van haar concessie, buiten het Tambaredjo-veld. Uiteindelijk moeten alle inspanningen en middelen ertoe leiden dat in 2010 naast Staatsolie meerdere maatschappijen actief zijn in de Surinaamse petroleumindustrie.

Geschat wordt dat jaarlijks 4 miljoen US dollar nodig zal zijn om de exploratieactiviteiten van Staatsolie te financieren. Dit houdt in dat van de verdienste van elke vat olie die wordt geproduceerd ongeveer 70 dollarcent in exploratie wordt geïnvesteerd. Ook dit is nieuw in onze exploratiestrategie. Voor het realiseren van de exploratiedoelstellingen en om zodoende lange termijn petroleumactiviteiten te garanderen, is naast financiële middelen ook menskracht noodzakelijk.

### Investerings

In de afgelopen 35 jaren is ruim 130 miljoen US dollar geïnvesteerd in exploratie. Van dat geld is dik 85 procent op zee (*off shore*) besteed. Weliswaar was er tussen 1986 en 1998 vrijwel geen exploratie *off shore*, op land waren er activiteiten van Staatsolie onder andere te Weg naar Zee, Wayambo en Calcutta. Vanaf 1999 zijn de

exploratiwerkzaamheden zowel op land als in zee weer opgestart door het Suriname Deep Water Consortium. Tijdens dat onderzoek is ruim 6600 km aan tweedimensionaal seismische informatie vergaard, verwerkt en geïnterpreteerd. Ook de contractor WesternGeco deed in het gebied langs de kust tot 50 meter waterdiepte (*near shore*) een seismische onderzoek waarbij ruim 5000 km aan nieuwe data werd vergaard. Ook op het landareaal (*onshore*) werden de

### Olieprovincie

Hoewel de geologie van Suriname zowel onshore als offshore alle ingrediënten heeft voor het uitgroeien tot een olieprovincie, wordt de prospectiviteit door de internationale olie-industrie toch nog laag ingeschat in vergelijking met bijvoorbeeld West-Afrika, Brazilië en Trinidad. Staatsolie zal prospectiviteit aannemelijk moeten maken en de vooroordelen die er bestaan over ons sedimentair bekken moeten wegmaken. In de

### De kern

- vervangen van de reeds geproduceerde petroleum
- via een flexibele exploratie portfolio, ervoor zorgen dat steeds het project met de minste risico's en grootste reward wordt uitgevoerd
- de prospectiviteit van het Suriname-Guyana sedimentaire bekken overtuigend aanschouwelijk maken door het uitkarteren van concrete prospects
- het interesseren, door promotieactiviteiten, van oliemaatschappijen voor exploratieactiviteiten, die moeten resulteren in werkzaamheden door meerdere oliemaatschappijen in Suriname naast Staatsolie.

activiteiten geïntensiveerd. Staatsolie verichte in 2001 seismische onderzoek in het Calcutta-gebied en er werd een grootschalig aeromagnetisch onderzoek uitgevoerd over de gehele kustvlakte en het ondiep zeeareal. In het Nickerie-gebied werden exploratieactiviteiten opgestart met een geochemisch onderzoek. Het Canadese bedrijf Koch Exploration BV investeerde in het Wayombo-blok in seismiek én het boren van zeven exploratieputten. In de helft van deze putten werd oliehoudende zanden aangetroffen.

eerste plaats zal binnen de institutionele functie voorbereidend exploratiewerk worden uitgevoerd voor oliemaatschappijen door het ontwikkelen van nieuwe petroleum-geologische concepten, het uitkarteren van potentiële boorlocaties maar ook door meer data te vergaren, onder meer via het uitvoeren van speculatieve seismische *surveys* in het zeegebied. Naast het uitvoeren van deze exploratieactiviteiten zal de promotie van de investeringsmogelijkheden in de Surinaamse petroleumindustrie worden opgevoerd via publicaties in vakbladen.

## Veters in de rijstvelden

### Exploratie in het Nickerie-gebied

Historische en recente geologische studies suggereren het voorkomen van aardolie en -gas in het Nickerie-gebied. Geochemisch en magnetisch onderzoek moeten meer zekerheid geven, voordat grotere investeringsrisico's worden genomen. Het werk is nu in volle gang.

Een ruim bovenhuis in Nieuw Nickerie. Midden in de kamer een grote tafel met een moderne computer en printer, kaarten van satellietfoto's liggen uitgespreid. Trots laat Genia Madari project-

gesprekken besloot E & FE door te gaan met voorbereidingen. Contacten werden gelegd met Gore Industries, die de meest betrouwbare geochemische methode op de markt brengt, en met consultant Richard Hatton voor hulp bij het ontwerp en de opstart van het veldwerk. Vrij snel bleek dat de grote droge tijd – na de rijstogst – het beste moment is voor het veldwerk en werd het halverwege het jaar voor die periode in de plannen opgenomen. Genia stond aan het hoofd van een 10 mensen sterke ploeg voor het veld-

werken dat er mogelijk olie- of gaspotentieel in het Nickerie-gebied is. Staatsolie Exploratie is dus begonnen aan een lange weg die uiteindelijk moet leiden tot het boren van een exploratieput in de Nickerie-vlakte. Hiervoor zal het uiteindelijk noodzakelijk zijn seismische gegevens te verzamelen, wat een zeer dure operatie is. Alvorens dit investeringsrisico te nemen, wil Exploratie meer zekerheid. Het geochemisch onderzoek moet ons die geven. Als de geochemie inderdaad aantoonde dat oliepotentieel in theorie aanwezig is, zullen we met een gerust



Ramdew Ramdhan, de Nickeriaanse supervisor, inspecteert één van de geplaatste testmodules.



De 'veter' wordt in de bodem gestopt.



Deze drie arbeiders hebben net een module geplaatst.

leider van Exploration & Field Evaluation (E & FE), het hart van de Nickerie-exploratie-operaties zien. Al vanaf begin dit jaar is de Exploratie-afdeling bezig met de voorbereidingen voor geochemisch exploratieonderzoek in het Nickerie-gebied. Contacten werden gelegd met Shell Research om naar hun laatste ervaringen met geochemische exploratiemethoden te vragen. Advies over de laatste stand van zaken in de geochemische exploratietechnologie werd ingewonnen. Op basis van deze

#### Zekerheid

Waarom Nickerie?, vraagt u zich kennelijk af. Reeds in het begin van de jaren negentig kwam Lilian Mwakipesile-Arnon – geologe bij Staatsolie – in een studie tot de conclusie dat in de Nickerie-vlakte oliepotentieel aanwezig moet zijn. Zij kwam tot deze slotsom op basis van de vondst van oliesporen in het gebied door verschillende maatschappijen gedurende de eerste helft van de twintigste eeuw. Ook recente geologische studies van E & FE sugge-

hart een grote investering in seismiek aandurven.

Fabian Graanoogst, August Nelson en Wiekert Visser bezochten de Nickerie Operaties op 26 oktober. Afgesproken is om Genia om halftien bij de brug over de Nickerierivier te ontmoeten. We willen natuurlijk graag de veldoperaties met eigen ogen aanschouwen. Genia is vergezeld door haar Nickeriaanse supervisor Ramdew Ramdhan. De drie veldploegen zijn reeds een paar uur in het veld actief.

Aan de hand van een kaart legt Genia uit hoe het werk vordert. De kaart is gemaakt op basis van een satellietfoto, waarop allé monsterpunten zijn aangegeven. In totaal worden ruim 550 monsters in de Nickerie-vlakte genomen, dan nog 65 langs de kust van Nickerie en nog 80 ter controle in Tambaredjo. In totaal 700 monsters. een enorm werk dat in zes weken af moet. Op de dag van ons bezoek waren reeds 210 monsters

der van de techniek. Het apparaat – niet groter dan een groot model mobiele telefoon – ‘vertelt’ je overal op de meter nauwkeurig waar je bent. Bij het monsterpunt aangekomen, maakt één man een stuk grond kaal van al het gras, een tweede boort met een ijzeren staaf een gat van één meter diep waarin een derde de module voor bemonstering plaatst. Het monstermodule lijkt op een witte schoenveter, ze is van ijzersterk

operatie van Staatsolie gezien, ver weg van onze normale werkomgeving in Saramacca. We beseffen dat de goede afloop van het project staat en valt met medewerking van de Nickerianen zelf, vooral de boeren, het districtscommissariaat en de politie. Ter voorbereiding heeft Staatsolie in september daarom een aantal voorlichtingsbijeenkomsten georganiseerd. De bijeenkomst voor officiële functionarissen en notabelen



De Nickeriaanse veldwerkers hadden veel plezier in hun werk.



Genia Madari plaatst markeringen bij een monsterpunt langs de rivier.

genomen. Iets minder dan verwacht, maar extra menskracht was reeds ingehuurd om de operaties te versnellen.

### Witte schoenveter

We gaan het veld in. Genia zoekt per radio contact met Jan Kario, stafid van E & FE, die verantwoordelijk is voor de coördinatie tussen de drie veldploegen tijdens het werk. Na een ingewikkelde tocht over talloze kleidammen vinden we de drie pick-ups met Staatsolie-stickers midden tussen de rijstvelden. Tien goed gehumeurde mannen, in keurige nieuwe Staatsolie-ketelpakken en veiligheidslaarzen staan op het punt monstermodules te plaatsen op nieuwe locaties. Wij maken het werk mee: de precieze coördinaten van een locatie worden op de GPS (Global Positioning System) ingetoetst en het instrument geeft op basis van automatische satellietpeilingen exact aan hoeveel meter in welke richting we moeten lopen om bij het juiste punt aan te komen. Een won-

doorlaatbaar plastic ('Gorotex') gemaakt, van ongeveer 30 centimeter lang. In deze 'veter' worden alle sporen van olie en gas die in de grond voorkomen gedurende tenminste 17 dagen opgevangen en bewaard. Aan het module zit een dun, zeer sterk stuk nylontouw, waarmee het na 17 dagen weer uit de grond kan worden gehaald. De mannen maken het gat dicht en plaatsen een stevig genummerd houten paaltje met een kleurig lint eraan, zodat de boeren er niet overheen rijden en het punt makkelijk is terug te vinden. Alweer een monster geplaatst! Zo gaat het werk 10 uur per dag, 6 dagen in de week door. Met drie ploegen hoopt Genia 60 modules per dag te plaatsen, zodat het werk ruim op tijd klaar is. De modules worden dan per luchtpost voor analyse gestuurd naar het laboratorium van Gore in de VSA.

### Eerste stappen

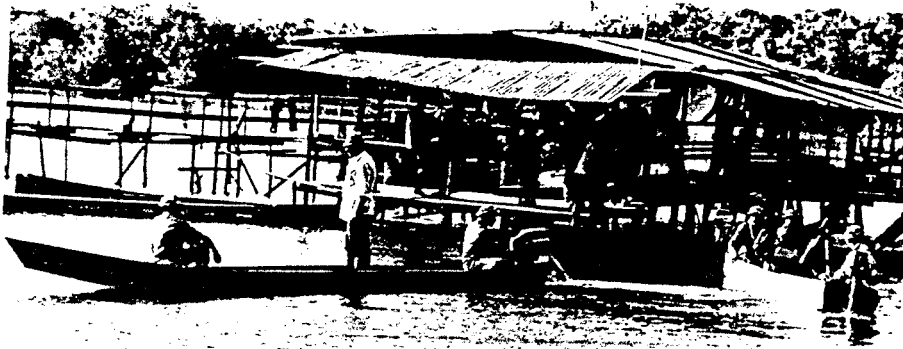
We hebben een efficiënte en veilige

van Nickerie in het districtscommissariaat werd druk bezocht; de DC heeft bijzonder veel medewerking aan Staatsolie verleend. Ook werden nog een viertal bijeenkomsten voor boeren belegd, verspreid over het onderzoeksgebied. Al deze vergaderingen werden door de lokale televisie verslagen en heel Nickerie is op de hoogte van de activiteiten van Staatsolie in het district. De verwachtingen op een mogelijke olievondst zijn hoog gespannen. Geologen van Staatsolie moeten keer op keer uitleggen dat het pad van olie-exploratie lang en onzeker is. De aanwezigheid van een aardolieveld in de Nickeriaanse bodem is nog heel erg onzeker, en de weg naar succes is nog lang. Maar de eerste stappen zijn gezet.

Wiekert Visser

Manager Exploration &  
Field Evaluation

mrt. 2003 no. 1



Mobiele basiskamp in de zwamp

worden opgezet en moesten mensen voor het veldwerk worden ingehuurd en getraind. Bijna alle medewerkers die aan Fase 1 van het project hebben deelgenomen, zijn ook nu weer van de partij. Verder zijn een aantal mensen ingehuurd die het zwampgebied als hun broekzak kennen. Gelukkig kon men bij de organisatie voortbouwen op de ervaringen van afgelopen jaar en al spoedig begon het project vorm te krijgen. Nu werken ongeveer dertig mensen aan het project mee.

Op 19 februari bracht ik een bezoek aan het veld en was onder de indruk van al het werk dat reeds is verricht. Bij Afdamming was een basiskamp opgezet voor de eerste week. Een grote Staatsolie-vlag wapperde vrolijk vanaf de kruin van het dak. Dit basiskamp wordt elke week verplaatst naar een nieuw gebied waar de monsters zullen worden uitgezet. Naast de basiskamplocaties zullen ook sub-kampen moeten worden geplaatst om de efficiëntie te optimaliseren.

In het gebouw van de SML te Wageningen is een kantoor ingericht voor administratie in het veld en coördinatie van de veldploegen. Van hieruit is radiocontact met alle ploegen mogelijk. Iedere ploeg bestaat uit een bootsman en twee veldwerkers en is met een GPS (Global Positioning System) uitgerust voor een accurate plaatsbepaling van de monsterlocaties. Het basiskamp biedt slaapmogelijkheid aan twintig mensen onder een

grote tent met muskietengaas. Er staat een kooktoestel om water te warmen voor koffie en thee, maar eten wordt dagelijks van buitenaf aangevoerd.

Ik ging een dagje mee met een van de ploegen om het plaatsen van de monsters te bekijken en om een idee van de terreingesteldheid te hebben. Het varen met een bootje is natuurlijk aangenaam, maar het lopen door de zwamp, het parwabos en de moddervlaktes is verschrikkelijk zwaar. Aan het einde van de urenlange tocht was ik niet alleen erg moe, maar ook onder de indruk van de prestatie van de jongens die dit werk nauwkeurig, met veel plezier en een lach op het gezicht uitvoeren. Ze zullen drie maanden bezig zijn.

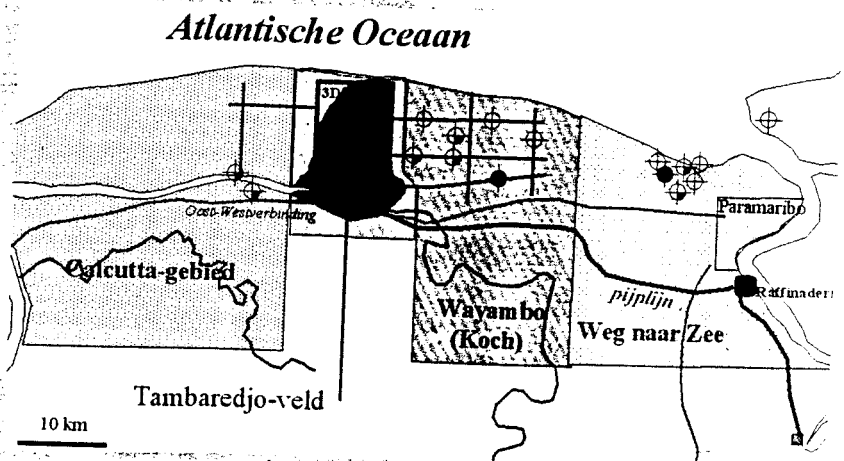
In augustus moeten we de resultaten binnen hebben en ik hoop natuurlijk dat de aanwijzingen voor olie en gas nu duidelijk gevonden zullen worden. □

Wiekert Visser

Manager Exploration & Field Evaluation

## Onderzoek Calcutta-gebied

Staatsolie is momenteel bezig met exploratieactiviteiten in het Calcutta-gebied, dat ligt ten westen van het Tambaredjo-veld. Eind vorig jaar/begin dit jaar zijn de eerste drie van zeven exploratieputten geboord. Op 15 februari is het boren gestart van de resterende vier putten, waarvan één zal worden afgewerkt voor productietest doeleinden. De eerste drie exploratieputten hebben olievoorkomens op verschillende niveaus aangetoond. De oliehoudende lagen liggen ondieper dan in het Tambaredjo-veld. Het belang van deze onderzoeken is groot: indien succesvol, kan Staatsolie tegen het einde van dit jaar een uitspraak doen over het bestaan van een tweede, commercieel winbaar, olieveld in Suriname. Een dergelijk tweede veld zal de mogelijkheden tot productieverhoging verbeteren.





## OFFSHORE ONDERZOEK IN SURINAME

Offshore onderzoek is een kostbare zaak. Met name buiten de traditionele olieproducerende gebieden, (U.S.A., Noordzee, Midden-Oosten, Indonesië), waar het voorkomen van olie nog moet worden aangetoond, of waar de olieproductie van beperkte omvang is. In deze gebieden gaat het om "risk-capital" of zelfs "high-risk capital". Dit kapitaal is niet in overvloed beschikbaar. Als gevolg hiervan wordt er internationaal een grote strijd gevoerd om het aantrekken van dergelijke investeringen. Hoewel nog veel wordt geïnvesteerd in de U.S.A. vanwege de politieke stabiliteit, is er een trend ingezet door de "majors" en de "independents", om hun exploratie budgetten buiten de U.S.A. te realiseren. Dit vanwege de hoge "finding costs per barrel" in de U.S.A.

Landen, of regio's met een nog niet, of slechts embryonaal ontwikkelde petroleum-industrie, proberen daarom een deel van het beperkte exploratie budget te verkrijgen, door hun investeringsklimaat te verbeteren. Zoals bij alle vormen van buitenlandse investeringen, is een politiek stabiel milieu, een duidelijke wetgeving en een ondubbelzinnige belastingwetgeving een eerste vereiste. Daarnaast spelen fiscale incentives, ter aantrekking van "high-risk capital", een belangrijke rol. In de afgelopen jaren zijn vele landen ertoe overgegaan om hun contractvoorwaarden te versoepelen en meer belastingfaciliteiten in te bouwen (b.v. Trinidad & Tobago, Peru, China, Australië, Thailand, Indonesië). Dit leidde vrijwel steeds tot het aantrekken van buitenlandse operators, en dus verbetering van de kansen tot vergroting van de nationale olieproductie.

De strijd om het aantrekken van kapitaal is de laatste jaren nog interessanter geworden vanwege het ontdekken van gigantische olievoorraden in geologische structuren, die voorheen niet onderzocht waren omdat het aardoliepotentieel in dergelijke structuren nog niet was bewezen. Deze "nieuwe" typen van aardolie-accumulatie zijn o.a. ontdekt door Hunt Oil (een typische "high-risk explorer" in Noord Yemen), Petrobras (voor de kust van Rio de Janeiro in het Campos bekken), en Occidental Oil in het Llanos bekken in Columbia.

### OFFSHORE ONDERZOEK KOSTBAAR EN VOL RISICO'S

Hoe kostbaar en hoeveel risico's?

In 1978 werd door Esso een gat geboord in 4000 voet waterdiepte, ver voor de kust van Suriname. Qua waterdiepte was dit een wereldrecord. Er moest vooraf een zeestromenonderzoek worden verricht waarmee zo'n US\$ 5 miljoen gemoeid was. Omdat nog nooit in dergelijke waterdiepten was geboord, ondervond

men veel technische problemen, en liepen de kosten van het gat op tot US\$ 28 miljoen. Er werd geen olie gevonden.

In het bekken van de Amazone rivier in Brazilië boorde Texaco 3 gaten tot ongeveer 18.000 voet (3.28 voet - 1 meter). Er werd geen commercieel produceerbare olie gevonden. In de jaren '80 boorde een groep o.l.v. Sohio een gat in Alaska. De kosten van dit gat bedroegen US\$ 95 miljoen, (indien de kosten ter verkrijging van het gebied worden bijgerekend, zou dit bedrag oplopen

tot US\$ 400 miljoen). Ook hier werd geen olie gevonden. Zo zijn er meer van deze voorbeelden te noemen. De "finding costs per barrel" kunnen variëren van US\$ 2 dollar tot ruim 10 dollar. Deze kosten hangen ondermeer af van het wel of niet zoeken en boren in reeds producerende gebieden. In producerende gebieden is de wijze van voorkomen van petroleum min of meer bekend en bestaat reeds een petroleum infrastructuur. Dit ontbreekt in niet producerende gebieden. Voor Suriname betekent het dat de "finding costs" aan de hoge kant zullen liggen.

### ONTWIKKELINGSKOSTEN

Voor een gebied als Offshore Suriname wordt gerekend dat de ontwikkelingskosten US\$ 6 miljoen kunnen bedragen voor elke 1.000.000 vaten gevonden en produceerbare olie. Vervolgens zijn er nog operationele (productie) kosten die worden geschat op ongeveer 20% van de bruto opbrengsten. Terwille van de gedachtenbepaling mag rustig worden aangenomen dat voor offshore exploratie en ontwikkeling tientallen miljoenen dollars en nog meer nodig zijn, afhankelijk van de aangetoonde hoeveelheid produceerbare olie.

### EXPLORATIE OFFSHORE SURINAME

Het laatste boorgat in het kader van de COLMAR-overeenkomst werd in 1978 geboord door Esso.

Met de instelling van een nieuwe oliecommissie in 1980 ontstond er wederom belangstelling voor



# STAATSOLIE *Exploratie*

11

*December 1989 No. 3*

onderzoek in het zeegebied van Suriname. Dit resulteerde in de oprichting van de STAATSOLIE MAATSCHAPPIJ SURINAME N.V. en het Service Contract tussen deze staatsonderneming en de Amerikaanse maatschappij GULF OIL.

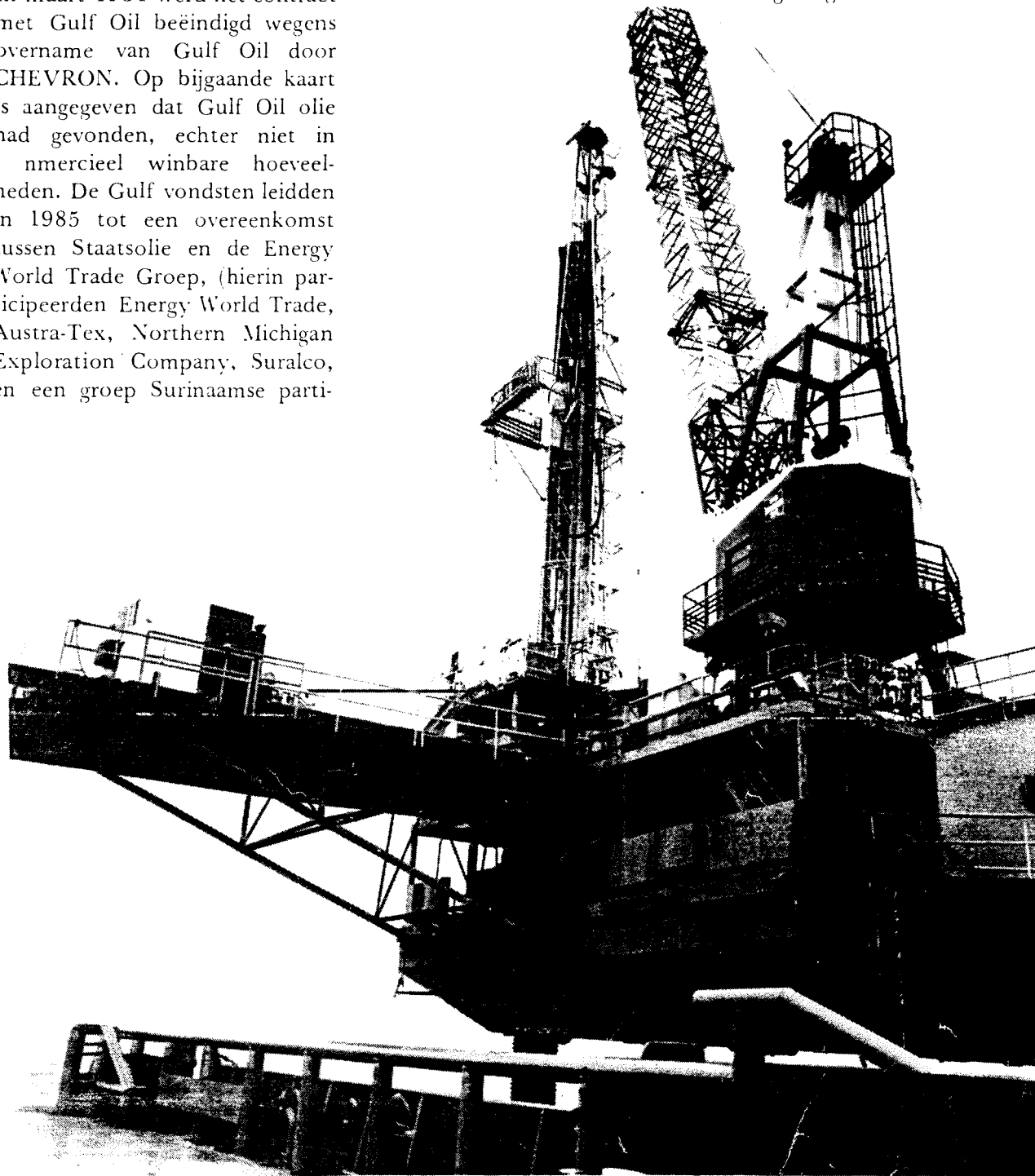
In maart 1984 werd het contract met Gulf Oil beëindigd wegens overname van Gulf Oil door CHEVRON. Op bijgaande kaart is aangegeven dat Gulf Oil olie had gevonden, echter niet in commercieel winbare hoeveelheden. De Gulf vondsten leidden in 1985 tot een overeenkomst tussen Staatsolie en de Energy World Trade Groep, (hierin participeerden Energy World Trade, Austra-Tex, Northern Michigan Exploration Company, Suralco, en een groep Surinaamse parti-

cipanten).

Deze overeenkomst werd in januari 1987 beëindigd.

De olievondsten gedaan door Gulf werden bevestigd, maar commerciële accumulaties werden niet aangetoond. Door de

daling van de olieprijs verflauwde de belangstelling wereldwijd voor exploratie. Er brak een tijd aan waarin grote maatschappijen kleinere bedrijven opkochten en zodoende hun reserves vergrootten. De belangstelling voor exploratie nam echter weer toe als gevolg van:



**VERTROUWEN IN EIGEN KUNNEN**

- 12
- de verwachtingen dat de olieprijs tegen het eind van de jaren 80 zou stijgen tot 18-20 dollar per barrel en stabiel zou blijven op dat niveau;
  - het verschijnen van nieuwe typen "exploration-plays" zoals de eerdergenoemde rift-valley van Hunt Oil in Noord Yemen;
  - het besef dat de olievoorraden niet zouden toenemen wanneer de ene maatschappij de reserves van een andere opkocht, en dus reserves slechts van eigenaar verwisselden; het was nodig om daadwerkelijk aan exploratie te doen;
  - het besef dat de afhankelijkheid van de OPEC moest worden doorbroken.

### HERNIEUWDE INTERESSE

Voor Suriname betekende dit een hernieuwde interesse van een aantal bedrijven. Dit resulteerde in oktober 1988 in een overeenkomst met International Petroleum Limited (IPEL) uit Houston, een promotion company die een contractor groep zou formeren om met Staatsolie een Production Sharing Agreement te sluiten. In april 1989 werd deze overeenkomst beëindigd, omdat het IPEL niet gelukt was de contractor groep samen te stellen. De maatschappijen voelden er weinig voor om via IPEL een overeenkomst aan te gaan met Staatsolie. Ze gaven er de voorkeur aan om rechtstreeks met Staatsolie besprekingen te voeren. Zo werden vrij intensieve contacten onderhouden met United Oil of California (UNOCAL), American Oil Company (AMOCO), TOTAL (uit Frank-

rijk), Hunt Oil, PECTEN (onderdeel van Shell America) en Broken Hill Proprietary Petroleum (Australië). Reden voor hernieuwde belangstelling voor offshore onderzoek is het voorkomen van geologische structuren in West Suriname die vergelijkbaar zijn met die van Noord Yemen en het Campos bekken. Voorts zijn er aanwijzingen dat het Tambaredjo-veld zich uitstrekt tot de zee. Verder werd in 1986 het decreet Mijnbouw van kracht, dat beschouwd moet worden als een moederwet voor mineraal exploratie- en exploitatie.

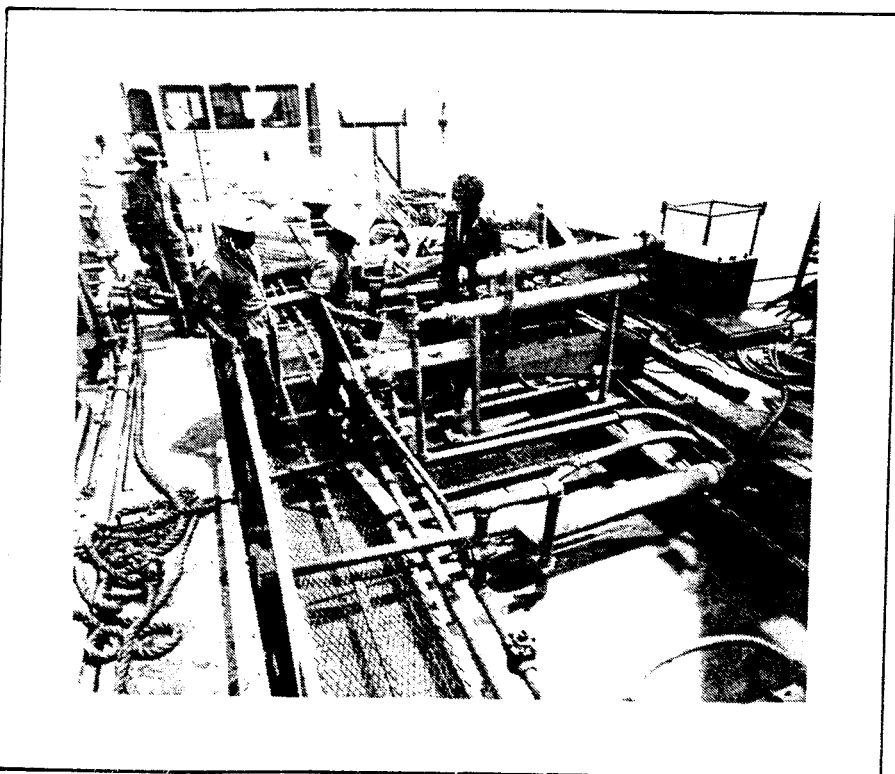
Staatsolie heeft nu ook het eerste concept van de Petroleumwet, voortvloeiende uit het decreet Mijnbouw af, en hoopt dit binnenkort aan te bieden bij de Minister van Natuurlijke Hulpbronnen.

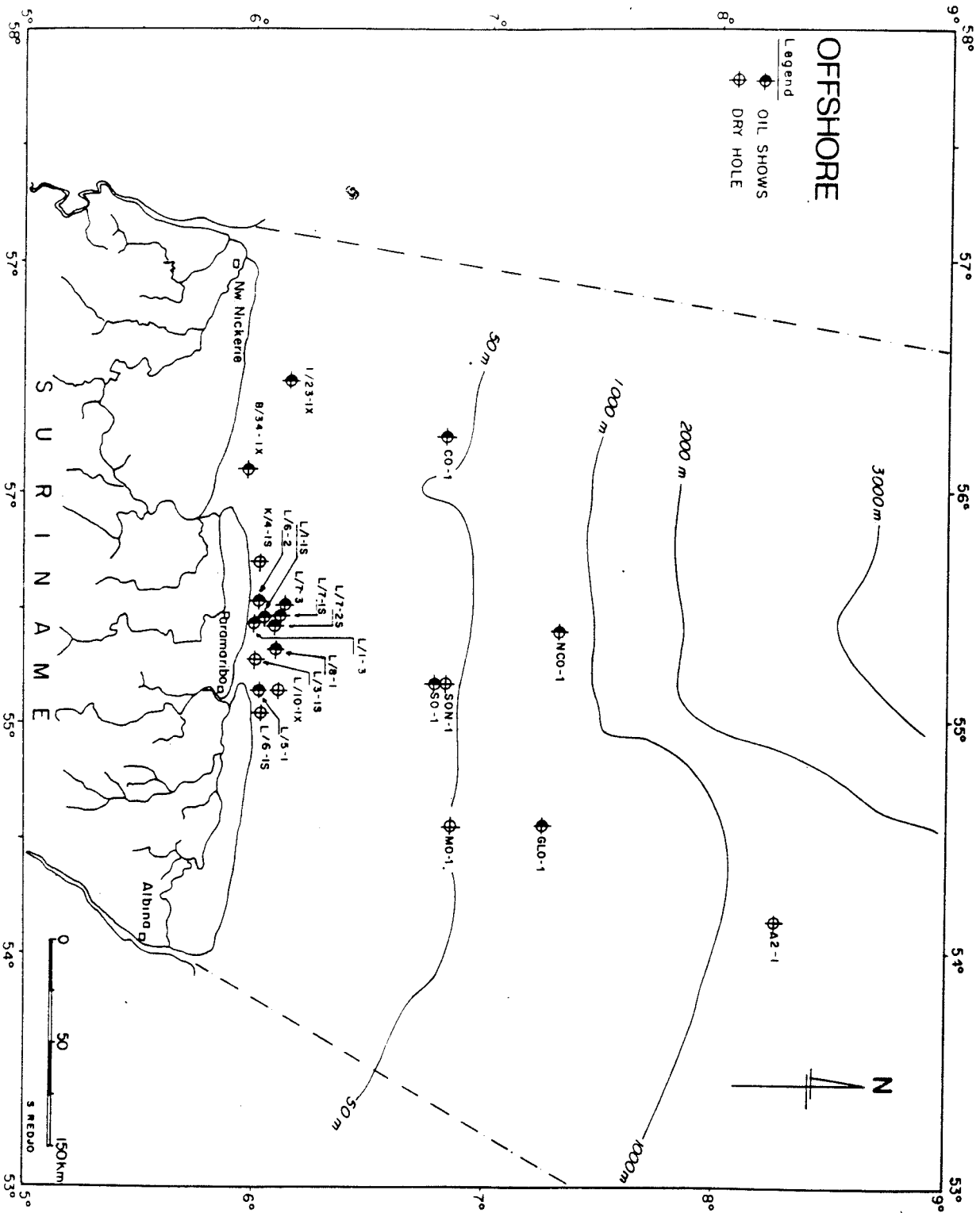
De interesse van de buitenlandse bedrijven heeft er intussen toe geleid, dat met een der maat-

schappijen op 2 oktober 1989 een begin is gemaakt met verkennende besprekingen over een deel van het offshore gebied. Staatsolie is optimistisch over de mogelijkheid tot het aangaan van een overeenkomst. Een dergelijke overeenkomst zal, gezien het huidige uiterst geavanceerde niveau van verwerking en interpretatie van seismische data, een belangrijke kennisverrijking van het offshore potentieel opleveren en zal Staatsolie toegang verschaffen tot de beste technologie die nu beschikbaar is.

Voor een belangrijk deel zal het echter van Staatsolie zelf en Suriname afhangen in hoeverre wij bereid zijn deze technologie binnen te halen en tot een mogelijke offshore ontwikkeling te komen.

Ray Bergval  
Onderdirecteur Exploratie en Drilling





## Aardolie onderzoek offshore

Na een lange periode van intensieve onderhandelingen ondertekenden Staatsolie Maatschappij Suriname N.V. en Pecten Suriname Ltd. op 15 november 1993 een Ser-

vice and Production Sharing Contract. Met deze overeenkomst zal opnieuw een uitgebreid onderzoek naar aardolievoorkomens voor ons kustgebied beginnen.

### *Pecten*

Pecten International Company is een dochtermaatschappij van Shell Oil USA en heeft voor de uitvoering van dit contract een dochtermaatschappij onder de naam Pecten Suriname Ltd. opgericht. Diverse buitenlandse oliemaatschappijen hadden belangstelling getoond voor ons zeeareaal. Uiteindelijk kozen wij voor Pecten, vanwege haar getoonde dynamiek en agressiviteit in de exploratie, alsmede het feit dat zij deel uitmaakt van de grote Shell Groep. Hierdoor zijn wij

verzekerd van de meest geavanceerde aardolie technologie, grote financiële draagkracht, stabiliteit en continuïteit.

### *Het contract*

Dit service-contract is gesloten op basis van de nieuwe petroleumwet van 1990. Met inachtneming van bepalingen van deze wet zijn aan Staatsolie ondermeer de exploratierechten voor het zeeareaal bij Resolutie van 11 juli 1993 verleend, en is het de Maatschappij toegestaan om met andere oliemaat-

schappijen samenwerkingsverbanden voor exploratie en productie aan te gaan. De service-overeenkomst met Pecten bepaalt dat deze maatschappij op eigen kosten en op eigen risico aardolie in ons zeeareaal t.b.v. Staatsolie zal zoeken. Indien aardolie gevonden wordt, zal Pecten gerechtigd zijn om deze vondst op eigen risico tot productie te brengen en vergoeding te ontvangen voor de gemaakte exploratie-, investerings- en produktiekosten uit de jaarlijkse productie volgens een bepaalde formule.

### *Verdeling opbrengsten*

Volgens deze overeenkomst zal de verdeling van de bruto-opbrengst bij eventuele productie als volgt geschieden:

1. Allereerst zal de Staat 12-1/2% van de brutoproduktie als royalty ontvangen,
2. Een maximum van 65% van de jaarlijkse produktie zal gereserveerd worden om de gemaakte exploratie-, investerings- en produktiekosten te betalen (kost-olie). Indien deze hoeveelheid olie niet voldoende is om de kosten voor een bepaald jaar te dekken, zullen de niet-vergoede kosten ter betaling overgeheveld worden naar de daarop volgende jaren;
3. Na de betaling van royalty en vergoeding van de kosten



*Ondertekening van het Service and Production Sharing Contract*

blijft er jaarlijks minimaal 22-1/2% van de bruto produktie over die tussen Staatsolie en Pecten volgens een bepaalde formule verdeeld zal worden (winstolie). Op deze hoeveelheid olie zullen beide maatschappijen inkomstenbelasting verschuldigd zijn volgens de vigerende belastingwetten van Suriname.

### Hoofdactiviteiten

Het contract kent drie hoofdactiviteiten:

#### 1. Exploratie werkzaamheden, verdeeld in 4 fasen met een totale duur van 7,5 jaar

Voor elke fase is er een minimum werkprogramma overeengekomen dat Pecten verplicht is uit te voeren. Pecten zal daartoe een schriftelijke garantie t.b.v. Staatsolie afgeven. Het doorlopen naar de volgende fase is voor Pecten optioneel en deze maatschappij kan de overeenkomst na elke fase beëindigen. Er is voorts bepaald dat van tijd tot tijd exploratiegebieden afgestoten zullen worden, zodat het hele areaal niet onnodig lang vastgehouden wordt.

#### 2. Produktie ontwikkeling

Indien er commerciële hoeveelheden aardolie worden gevonden zal Pecten een ontwikkelingsplan opstellen, kapitaal verschaffen en geheel op eigen risico dit veld in produktie brengen. Staatsolie heeft de optie om buiten de reeds genoemde deling in de winstolie ook nog als een risicodragende partner in de investering te participeren.

#### 3. Produktie

Per veld zullen gedurende minimaal 25 jaar produktie-activiteiten plaatsvinden. Pecten

zal verantwoordelijk zijn voor de produktie-operations. In geval Staatsolie verkiest risicodragend deel te nemen, zal Staatsolie ook een deel van de kost-olie ontvangen en delen in de oorspronkelijke winst-olie van Pecten.

### Operations Committee

De werkzaamheden zullen door Pecten uitgevoerd worden onder toezicht van een Operations Committee bestaande uit een gelijk aantal vertegenwoordigers van Staatsolie en Pecten. In de investeringsfase en de produktiefase zullen beslissingen met unanimititeit worden genomen. In de exploratiefase zal de stem van Pecten doorslaggevend zijn. Dit comité zal ondermeer beslissingen nemen met betrekking tot:

- de beoordeling en goedkeuring van de jaarlijkse werkprogramma's en begrotingen daarvan;
- de evaluatie van het accountantsverslag;

- de afname schema's voor commerciële velden;
- het vrijgeven van informatie aan derden; en

toezicht houden dat de werkzaamheden conform "good oil-field practice" worden uitgevoerd. Staatsolie zal daarnaast zelf toezicht houden op alle uitgaven en op de naleving van de toepasselijke wetten.

Het contract voorziet voorts in het verzorgen van opleidingen; het verschaffen van arbeidsplaatsen aan gekwalificeerd lokaal personeel; de voorkeur aan Surinaamse goederen en diensten; inspectie; zorg voor milieubescherming en veiligheid en een geschillen regeling. Tevens is overeengekomen dat de gewonnen petroleum eerst te koop zal worden aangeboden om het lokaal verbruik te dekken. Bij beëindiging van het contract zal het materieel in goed onderhoud staat in eigendom aan de Staatsolie Maatschappij Suriname N.V. worden overgedragen.



*D. Beckmann (links), President van Pecten, en S.E. Jharap (rechts), Algemeen Directeur van Staatsolie, feliciteren elkaar met de ondertekening van het Service and Production Sharing Contract*

## Exploratie activiteiten zee-areaal

Het Suriname Deepwater Consortium (SDWC) waarmee Staatsolie op 23 augustus 1999 een exploratie en production sharing overeenkomst had getekend voor een gebied in het zee-areaal van ca. 48.000 km<sup>2</sup>, heeft haar onderzoek in de eerste fase afgesloten. Het consortium bestond uit Burlington Resources Inc., Shell Exploration B.V., Total Elf Fina en KNOC (Korea National Oil Company).

Gedurende deze onderzoeksfase werden ruim 6.000 km aan nieuwe data verzameld en geanalyseerd op mogelijkheden van aardolievoorkomens. Het onderzoek was vooral gericht op drie deelgebieden waar men op basis van voorgaande onderzoeken hoge verwachtingen koesterde. In twee potentiële deelgebieden, beide voorkomend in waterdiepte van 100-150 meter, werd de aanwezigheid van olie-accumulaties op basis van de nieuwe gegevens klein geacht, terwijl in het derde deelgebied wel een geologische structuur is aangetoond met goede aardoliepotentieel. Dit derde gebied ligt echter in waterdiepte van meer dan 3.000 meter.

Tegen de achtergrond van de negatieve resultaten uit de gebieden in relatief ondiepe water, vonden de contractors het te riskant en te kostbaar om het onderzoek in het diepe water alleen voort te zetten. Op grond daarvan besloten zij hun activiteiten in het contractgebied te beëindigen. Alle technische gegevens en onderzoeksresultaten zijn aan Staatsolie overhandigd. De kosten van deze nieuwe exploratiecampagne hebben circa US\$ 5 miljoen bedragen en zijn volledig door SDWC bekostigd.

Partijen vinden het jammer dat het onderzoek geen positieve resultaten heeft opgeleverd. Met de nieuwe gegevens zal de kennis van het zee-areaal zonodig worden bijgesteld en nieuwe exploratiestrategieën worden ontwikkeld.

Ondertussen blijft er belangstelling bestaan voor het offshoregebied aan de Guyanese grens terwijl Staatsolie voorbereidingen treft om nieuwe exploratiegebieden in het ondiepe water tussen de Coppenerivier en de Suriname Rivier op de markt te brengen.

# Raamovereenkomst getekend met Repsol

Tekst: PR Staatsolie

De ondertekening van een raamovereenkomst tussen Staatsolie en de Spaanse oliemaatschappij Repsol op 16 december 2003, legt een goede basis voor de verdere exploratie van het Surinaams zeegebied.



Moment van ondertekening van de raamovereenkomst door Jharap (r) en Jimenez

Foto: Frank Doe

In deze overeenkomst (*Heads of Agreement*) zijn de hoofdpunten aangegeven op basis waarvan verdere onderhandelingen zullen worden gevoerd om te geraken tot een exploratie- en productiedelingscontract voor een blok in het Surinaams zeegebied.

De ondertekening van de *Heads of Agreement* gebeurde door algemeen directeur Eddie Jharap en Carlos Jimenez, vertegenwoordiger voor Repsol YPF. Jimenez stond aan het hoofd van een delegatie van Repsol

die van 15-20 december in Suriname vertoefde. De afvaardiging bracht op 16 december een kennismakingsbezoek aan minister Franco Demon van Natuurlijke Hulpbronnen. Staatsolie beschouwt de ondertekening van de raamovereenkomst als een belangrijke mijlpaal in haar streven het aardolie-onderzoek in het zeegebied opnieuw op gang te brengen.

De raamovereenkomst – *Heads of Agreement* – tussen Staatsolie en Repsol YPF is tot stand gekomen na

bestudering van de beschikbare gegevens van het blok door de Spaanse multinational. Op basis van deze studie hebben Staatsolie en Repsol besprekingen gevoerd. De inhoud van de raamovereenkomst dient als grondslag voor de bepalingen die zullen worden opgenomen in een nog te sluiten productiedelingscontract (*Production Sharing Agreement*). Het offshore blok heeft een oppervlakte van 18.600 vierkante kilometer en ligt ongeveer 100 kilometer uit de kust.

Repsol is de vijfde grootste geïntegreerde private olie- en gasmaatschappij in de wereld met activiteiten in meer dan 25 landen. In termen van bezittingen is Repsol de grootste energiemaatschappij in Latijns-Amerika en het Caribisch Gebied. Dit bedrijf is actief onder andere in Argentinië, Brazilië, Cuba en Trinidad. Repsol heeft een gemiddelde dagproductie van olie en gas dat overeenkomt met ruim één miljoen vaten olie en een olie- en gasreserve gelijk aan 5 miljard vaten olie. Deze reserves zitten voornamelijk in Latijns-Amerika en Noord-Afrika. ▲

Foto: Kailash Bisessar



De delegatie van Repsol bracht ook een kennismakingsbezoek aan minister Demon van NH

# Nog een offshore mijlpaal

Tekst: PR Staatsolie Beeld: Frank Doelwilt

Staatsolie en de Deense oliemaatschappij Mærsk Olie og Gas AS (Maersk Oil) hebben op 14 mei een raamovereenkomst gesloten. In deze overeenkomst zijn de hoofdpunten aangegeven op basis waarvan verdere onderhandelingen zullen worden gevoerd teneinde te geraken tot een exploratie- en productie-delingscontract voor Blok 31 in het Surinaams zeegebied.



Ondertekening van de raamovereenkomst door waarnemend Algemeen Directeur Marc Waaldijk (l) en Senior Vice President van Maersk Oil, Poul Munk Anderson. Jakob Windlin van Maersk Oil (r) en Ben Nuboer (uiterst rechts), directeur Exploratie & Productie van Staatsolie, waren ook aanwezig bij de ondertekening.

**D**e ondertekening van de raamovereenkomst (Heads of Agreement, HoA) gebeurde op het hoofdkantoor van Staatsolie in Paramaribo door waarnemend Algemeen Directeur Marc Waaldijk en de Senior Vice President van Maersk Oil, Poul Munk Anderson. De delegatie van Maersk Oil bracht ook op 14 mei een kennismakingsbezoek aan minister Franco Demon van Natuurlijke Hulpbronnen. Staatsolie beschouwt de ondertekening van deze raamovereenkomst als een belangrijke mijlpaal in haar streven het aardolieonderzoek in het zeegebied opnieuw op gang te brengen.

De Heads of Agreement tussen Staatsolie en Maersk Oil is tot stand gekomen na bestudering door Maersk van de beschikbare geologische en geofysische gegevens van Blok 31 in het offshore gebied. Blok 31 heeft een oppervlakte van 13.859



De vertegenwoordiging van Maersk op kennismakingsbezoek bij minister Franco Demon van Natuurlijke Hulpbronnen. Vanuit rechts met de klok mee: Demon, Anderson, Waaldijk, Marny Daal (manager Exploration & Production Contracts van Staatsolie) en NH directeur Jainul Abdoel.

vierkante kilometer en ligt ongeveer 30 kilometer uit de kust in waterdieptes van 35 tot 100 meter. Dit blok grenst in het noorden aan Blok 30, waarvoor Staatsolie en de Spaanse maatschappij Repsol YPF op 24 april 2004 een productiedelingscontract hebben gesloten. De inhoud van de raamovereenkomst dient als grondslag voor de bepalingen, die zullen worden opgenomen in een nog te sluiten productiedelingscontract (Production Sharing Agreement).

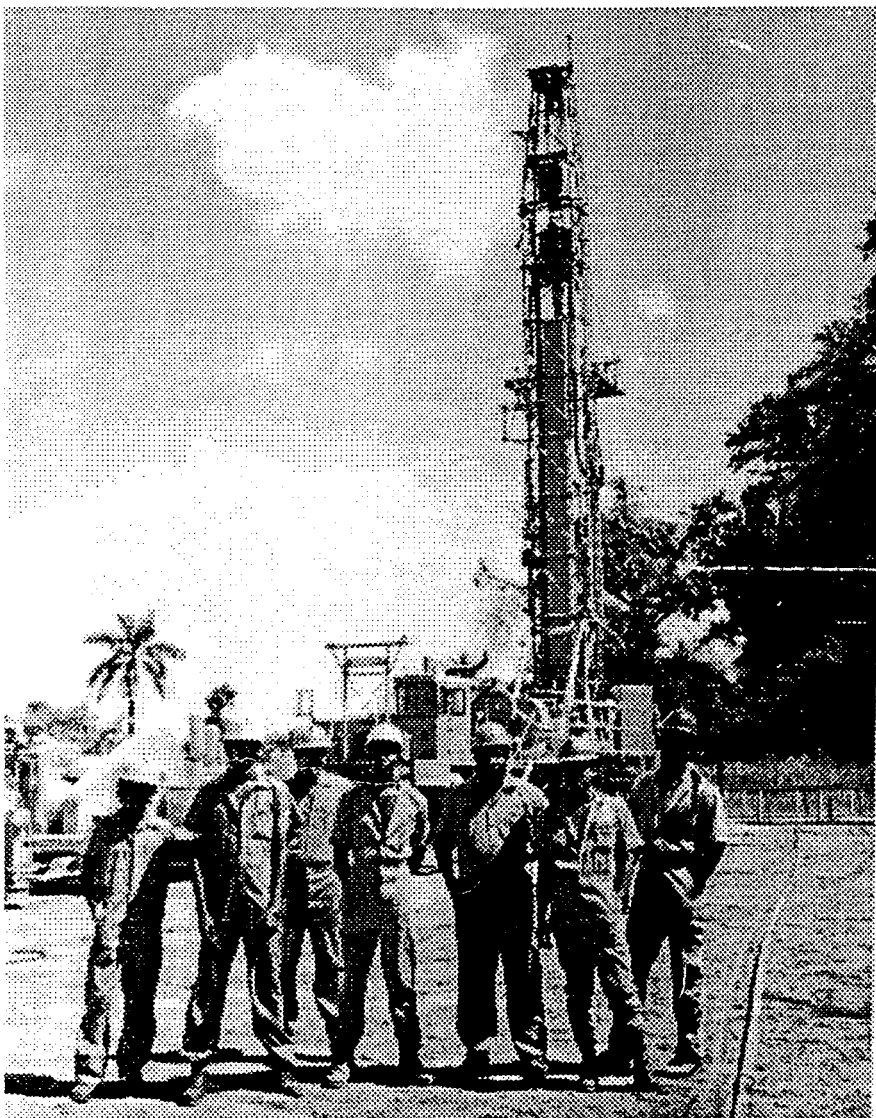
Maersk Oil is opgericht in 1962, toen de oprichter, A.P. Møller, concessies verkreeg voor de exploratie en productie van olie en gas in Denemarken. Maersk Oil produceert circa 500.000 vaten ruwe olie per dag. De productie van verkoopbaar gas bedraagt ruim 1 miljoen kubieke voet per dag. Petroleumactiviteiten zijn gaande in de Deense, Britse, Duitse en Noorse sectoren van de Noordzee, Qatar, Algerije, Kazakstan, Turkmenistan, Oman, Brazilië en Marokko. ▲



## AARDOLIE BOORTECHNIEKEN

Onze aardolie ligt niet voor het grijpen. In het Tambaredjoveld moeten wij tot op een diepte van gemiddeld 300 meter *BOREN* of *DRILLEN* om de olie te pakken te krijgen. Daar zit zij gevangen in een zandlaag. Aan de hand van de gegevens die zijn verkregen uit een seismisch profiel, kan worden vastgesteld waar wij met succes kunnen boren.

De Chinezen waren de eerste boorwerkers. Kort na het begin van de jaartelling boorden zij gaten met een primitieve takelinstallatie. Ze lieten een beitel in het boorgat op en neer dansen door bewegingen aan de takelinstallatie. Ze sprongen achter elkaar van een houten platform op een plank, waardoor een kabel werd opgetrokken. De beitel die aan deze kabel was verbonden ging dan steeds heen en weer in het boorgat. Deze methode was bekend als "stotend" boren of kabelboren.



### *boortechnieken*

Vandaag de dag zijn de boortechnieken zeer geavanceerd en er is sprake van verschillende methoden van boren. Deze methoden hebben tot doel om bij de olieproductie een zo hoog mogelijk rendement te krijgen. Afhankelijk van de samenstelling van de aardbodem, de diepte van de oliehoudende laag etc., wordt een specifieke boormethode toegepast.

### *conventional vertical drilling*

Dit is de minst ingewikkelde en minst tijdrovende methode. De productieve laag (de oliehoudende laag) wordt via de kortste weg bereikt, verticaal en rechtstreeks.

### *conventional directional drilling*

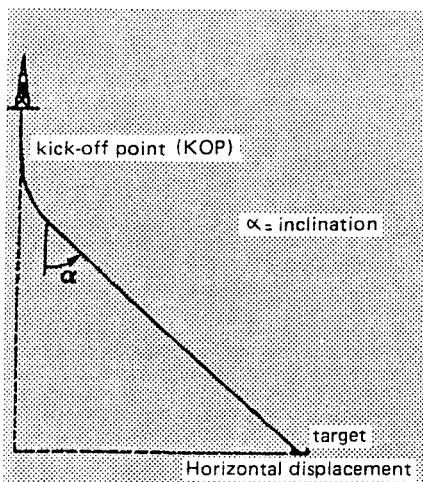
De boring begint verticaal en op een specifiek aangegeven diepte wordt er in een hoek afgebogen middels *directional drilling* technieken. Dit om weer een optimaal productieresultaat te kunnen krijgen.

Voor het afbuigen worden verschillende boorinstrumenten gebruikt: downhole motor, bent sub en whipstock.

Nadat de ombuiging heeft plaatsgevonden kan verder in de verticale richting worden geboord. Deze techniek van het afbuigen wordt toegepast wanneer er rondom een object geboord moet worden dat niet meer uit het gat gehaald kan worden of wanneer er bijvoorbeeld rekening gehouden moet worden met gevaren voor het milieu.

Ook bij offshore drilling gebruikt men deze methode omdat het kostenbesparend is. Men werkt n.l. vanuit een gefixeerde plaats (het offshore

booreiland) en moet flexibel kunnen zijn tijdens het boren. Het is goedkoper om meerdere bronnen te boren vanuit een gefixeerde boorlokatie.



HIGHLY DEVIATED AND HORIZONTAL WELLS

### horizontal drilling

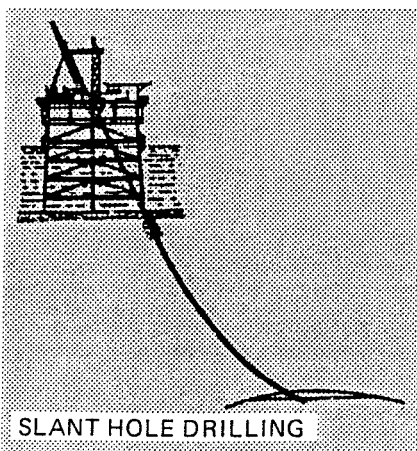
Deze methode is een soort uitbouw van de directional drilling methode. Hierbij wordt de afbuiging zodanig vergroot (90 graden), dat de drillstring helemaal in horizontale richting boort. De bronnen die zo worden aangeboord noemt men horizontal wells. Deze methode kan worden toegepast in velden waarvan veel en nauwkeurige reservoir- en productiegegevens bekend zijn.

Ook moet men beschikken over heel veel geologische gegevens zoals diepte en dikte van de productieve laag, de werkbare kracht in het reservoir, druk van de formaties en overige karakteristieken van het reser-

voir. Horizontaal boren is een kostbare aangelegenheid omdat er veel meer gereedschappen voor nodig zijn en omdat de boorroutelanger is. Deze methode heeft in bijzondere gevallen echter een hoger produktierendement omdat een groter deel van de produktielaag kan worden afgewerkt.

### slanthole drilling

Hierbij wordt vanaf de aardoppervlakte geboord in een schuine richting. Er wordt geboord onder een



bepaalde hoek tot maximaal 45 graden in een bepaalde richting. De richting kan worden aangehouden en de hoekopbouw kan worden vergroot.

Elke boormethode heeft zijn specifieke verdiensten afhankelijk van de bijzondere kenmerken van het reservoir.

### boortechneken in Suriname

In het Tambaredjoveld passen wij de gewone vertical drillingtechniek toe. Er is een onderzoek gepleegd naar de toepassing van conventional directional drilling maar wij zijn gestuit op problemen. De kleien zijn plastisch vervormbaar en de ongekonsolideerde zanden van het gebied vergroten de kans op problemen.

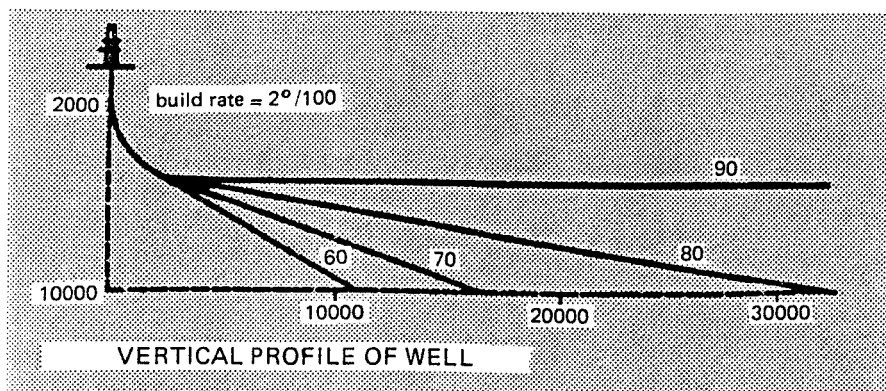
Er kunnen gereedschappen in het boorgat blijven zitten en dan wordt er grote schade geleden.

Horizontal drilling is nog nooit toegepast op ondiepe reservoirs als het Tambaredjoveld. Wij vermoeden dat de ongekonsolideerde formaties gelegen boven het reservoir, grotere problemen zullen opleveren tijdens het loggen en afwerken.

De toepasbaarheid van de methode van Slanthole drilling is reeds in het Tambaredjoveld onderzocht. Uit een verslag over de economische aspecten van slant drilling blijkt dat de meerkosten t.o.v. vertical drilling (per 7 bronnen) 20% bedragen. Wij zouden de toepasbaarheid van deze methode verder moeten onderzoeken.

Hiervoor zouden wij een slant-rig (boortoren) moeten aanschaffen omdat onze huidige booruitrusting niet beschikt over de mogelijkheden om volgens de slanthole methode te boren.

GENIA MADARI  
Drilling Engineer  
Afdeling Drilling



## Drilling on the move

Vanaf 1996 zijn er merkbare verbeteringen doorgevoerd bij Drilling. Doordat wij bewust gingen kijken naar o.a. de kwaliteit, de veiligheid, het niveau van het personeel, de kosten en de personeelsmanagement-

kwaliteiten, kwamen de onvolkomenheden boven water. Toen wij eenmaal wisten waar de schoen wrong, konden de probleemgebieden aangepakt worden.

### Training

Door een blow-out (ongecontroleerde gasuitstoot) in 1996 bij het boren van een productieput, waarbij een boormachine afbrandde, werden wij met onze neus op de feiten gedrukt. De veiligheid was niet optimaal en ons personeel was niet goed genoeg getraind om te werken in gashoudende formaties. Wij moesten heel snel iets ondernemen om de tekortkomingen bij zowel het personeel als de boormachine en toebehoren aan te pakken. Na een grondige evaluatie, waarbij gekeken werd naar kwaliteit, veiligheid, kosten, niveau, enz. werd een programma opgesteld met de volgende doestellingen:

- Training van het boorpersoneel. Terwijl er gewerkt werd aan het opvoeren van de vakbekwaamheid en de kennis van het personeel, werd het boorprogramma voortgezet o.l.v. ervaren consultants uit Trinidad.

- Aanpassingen van de boormachine en toebehoren om de veiligheid te garanderen.

Instructeurs van Hydrocarbon Outsource Limited (HOLE) uit Trinidad verzorgden i.s.m. de Petroleum Extension Division van de University of Texas, PETEX, een cursus in boortechnieken. Aan de trainingen namen alle supervisors, drillers, mud-technicians en derrick-men deel. De trainingen waren zeer gevarieerd en op niveau en de geslaagden kwamen in aanmerking voor een internationaal



Afsluiting v/d cursus in boortechnieken door de HOLE

erkend certificaat. De onderwerpen die behandeld werden, waren o.a.: well control, basic drilling, casing & cementing, completion, management en safety.

Voor de training in Wellcontrol werden er specialisten gehaald uit Texas van de Well Control School (WCS). Dit deel van de training ging alleen over de controle en het voorkomen van een blow-out. De training bestond uit een theoretisch gedeelte en een computer simulatie, die een blow-out nabootste. De training werd afgesloten met een examen. Het certificaat, in de vorm van een ID-kaart, dat werd afgegeven na het succesvol afronden van de training, heet in de boorwereld een "Wellcap". Zo'n wellcap moet ten alle

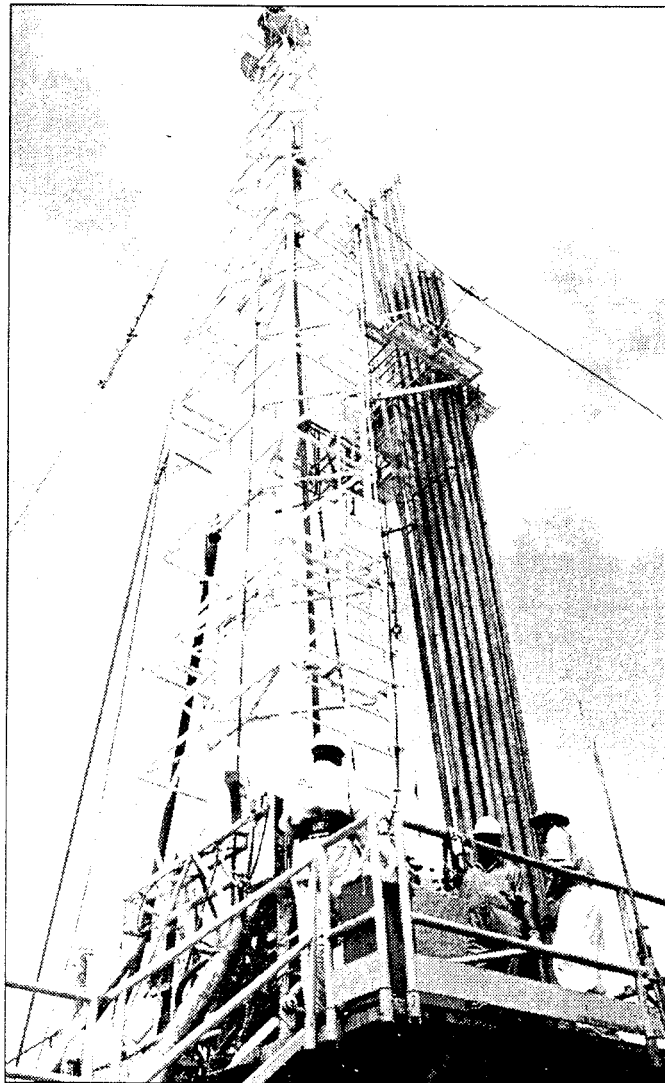
tijde, op aanvraag, aan de inspecterende functionaris getoond worden. Aan het personeel werden er strenge eisen gesteld, daar er enige consequenties waren verbonden aan de eindresultaten. De trainingen duurden ongeveer twee maanden en helaas haalden niet alle deelnemers de eindstreep. De booroperaties startten toen alleen met dat deel van het personeel dat alle trainingen met goed gevolg had afgerond, terwijl de rest op andere afdelingen werd ingezet. Met de opgedane kennis kon het personeel weer zelfverzekerd en gemotiveerd aan de slag.

### Kwaliteit

Kwaliteit is een "must". Er wordt veel

december 1998 no. 4

geld geïnvesteerd in het boren van bronnen en uit de olieproductie van deze bronnen vloeien de inkomsten voort. Het boren van een goed gat en het completeren (afwerken) ervan zijn dan ook de twee gebieden die de noodzakelijke aandacht van de afdeling krijgen. De kwaliteit van de afwerking is afhankelijk van de kwaliteit van een gat. De laatste tijd is er veel aandacht besteed aan de kwaliteit van het geboorde gat. Zo zijn er procedures opgesteld om het boorproces goed te kunnen monitoren. Gelet wordt op de kwaliteit van de boorvloeistof, de boorsnelheid en het type beitel. Een van de grote problemen waarmee wij geconfronteerd worden bij het boren van een put is "wash-out". Een wash-out is een plaatselijke vergroting, meestal aan het uiteinde van een geboord gat, die ontstaat door het "wegwassen" van zand tijdens het spoelen met boorvloeistof. Wash-outs in het olie-interval beïnvloeden niet alleen de analyse resultaten van een put, maar kan ook de productiviteit van de put negatief beïnvloeden. Ondanks alle procedures en de ervaring van het boorpersoneel lukt het niet altijd dit probleem adequaat op te lossen. Als de literatuur wordt opgeslagen, merken we op dat ook de verschillende schrijvers het niet met elkaar eens zijn hoe dit probleem het beste kan worden aangepakt. Er is geen panklare oplossing.



Boorwerkzaamheden in het Tambaredjoveld

### De boortijd

De boortijd is de tijd die besteed wordt tussen de aanvang van een boring en de oplevering van de put. Om te kunnen plannen hoeveel putten er per jaar geboord kunnen worden en tegen welke kosten, is het belangrijk om te weten wat de boortijd is. Er is een relatie tussen boorsnelheid, de kwaliteit van het gat en de veiligheid van de mensen. In vergelijking met de beginjaren is de boortijd teruggebracht met meer dan 50% en bedraagt momenteel 7 tot 8 dagen. Drilling streeft ernaar deze tijd terug te brengen naar 5 tot 6 dagen,

waarbij de veiligheid en kwaliteit toch gegarandeerd blijven. Een te lange boortijd kan de stabiliteit van een put nadelig beïnvloeden (opzwellen van bijv. kleien, invasie van vloeistof in formatie).

### Gravel Packer

Een verandering bij Drilling dit jaar was het gebruik van een andere type "gravel-packer" bij de putafwerking. Deze packer moest de conventionele packer, de lead-seal, vervangen. De lead-seal of packer dient als afsluiter, waardoor gravelzand of formatie zand de annulus niet binnendringt.

De redenen ter vervanging van de lead-seal waren:

- om de completion tijd terug te brengen. Het neemt minder tijd om de packer te plaatsen;
- voor een betere kwaliteit gravel packing;
- vervanging van de lead-seal, die moeilijker te krijgen is en door het lood ook milieuvriendelijk is;

- de packer kan opnieuw gebruikt worden, de lead-seal niet.

Er zijn twee nieuwe packers geplaatst in de putten 3X12 en 3Z11 en de putten produceren tot op dit moment goed. De completionstijd met de packers werd teruggebracht met ongeveer 10 uren. Voor het plaatsen van de packers en training van ons personeel, waren twee technici van de Trinidadiaanse leverancier, Hydrocarbon, in Suriname.

### Safety

Veiligheid heeft nu de hoogste prioriteit bij Staatsolie en uiteraard ook bij

**Vertrouwen in eigen kunnen**

Drilling. Sedert de blow-out zijn de veiligheidsprocedures aangepast en onveilige situaties zijn opgeheven. Eén hiervan was tijdens het boren van de top hole, waarbij grote stukken klei naar boven kwamen met de boorvloeistof. Deze stukken klei, die de circulatie van de boorvloeistof (mud) hinderen, werden tot voor kort met mankracht verwijderd. Een gevaarlijke aangelegenheid vanwege de aanwezigheid van H2S gas. Na enkele methoden te hebben uitgeprobeerd, behoort door de toepassing van een zogenaamde conductorpipe systeem, deze onveilige situatie tot het verleden. Deze pijpconstructie dient om de kleidelen die vrijkomen tijdens het boren van de tophole af te voeren.

Een andere onveilige situatie werd ervaren tijdens het gravelpacken onder een hoge werkdruk. Tijdens het graven barstte een hogedruk hose, waarbij een werknemer werd geraakt. Ter voorkoming van ongelukken werden alle flexibele hoses (zoveel als mogelijk) vervangen door stalen pijpen, die een veel hogere druk aan kunnen en minder fragiel zijn. Bovendien mag niemand zich in de nabijheid van de hogedruk lij-

nen begeven tijdens de operaties.

Een zeer belangrijke safety controle die regelmatig wordt uitgevoerd is de "Rig inspection". De rig inspecties worden in samenwerking met HSEQ en Maintenance gedaan. De bedoeling is om alle equipment, tools en machines op hun deugdelijkheid te toetsen. Indien er tekortkomingen worden geconstateerd, worden die direkt aangepakt.

#### Logistiek

Sedert het begin van de operaties in 1981 was er een groep (stootploeg), die de boorploeg hielp bij de mobilisatie en demobilisatie van de boormachine en randapparatuur. Door de toename van het aantal te boren putten en de boormachines werd de Drilling crew ontlast van deze taken en een zelfstandige unit, Logistiek, werd gevormd. Logistiek kreeg als taak:

- het inrichten van boorlocaties;
- het brengen van de boor en randapparatuur naar lokaties (mobilisatie en demobilisatie);
- het bevoorraden van de boor tijdens operaties.

Tot voor kort verrichtte Logistiek alleen

diensten voor Drilling en heel sporadisch voor andere groepen. Na het uitvallen van enkele boormachines in 1996 en het boren van minder gaten per jaar, was er voor Logistiek minder te doen. Om deze groep voltijds en efficiënt bezig te houden, werden de taken en verantwoordelijkheden van de ploeg aangepast. Alle logistieke werkzaamheden die werden verzorgd door contractors, zijn nu overgenomen door Logistiek. De Logistieke ploeg bestaat momenteel uit 15 man en beschikt over een goed onderhouden machinepark.

Wij hebben reeds zichtbaar successen geboekt met het bewust maken van ons personeel m.b.t. kwaliteit, veiligheid, efficiëntie, en zo voort. Dit is echter een continu proces, vandaar dat nu heel bewust bij het formuleren van onze doelstellingen deze zaken worden meegenomen. □

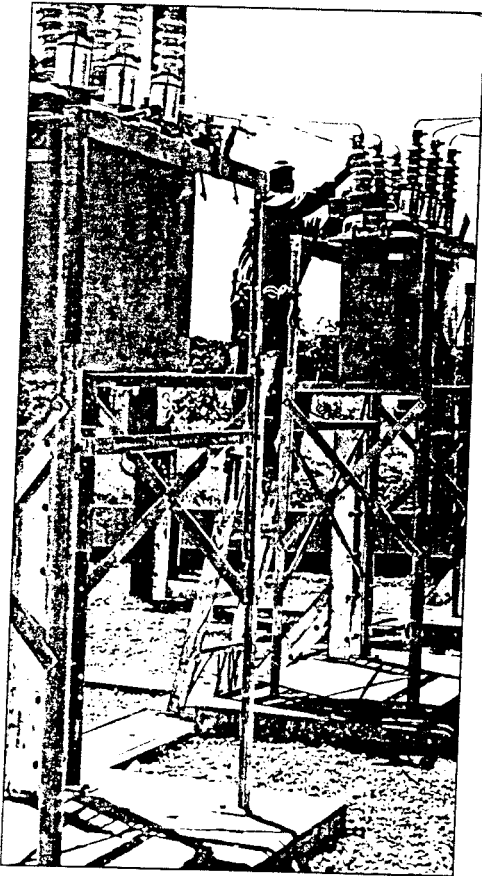
*Vikram Bihariesingh  
Drilling Superintendent*

**Bezoek onze website: [www.staatsolie.com](http://www.staatsolie.com)**

**e-mail adres: [mail@staatsolie.com](mailto:mail@staatsolie.com)**

## Installatie vermogenschakelaar te Saramacca

Op 9 februari jl. was de powerhouse van Saramacca uit bedrijf gehaald, vanwege de installatie van reclosers (vermogenschakelaars) in de switch-yard. De switch-yard moest uit veiligheidsoverwegingen spanningloos zijn.



Werkzaamheden i.v.m. installatie reclosers

De installatie van deze reclosers heeft de volgende voordelen:

- betere beveiliging van de uitgaande transmissielijnen vanuit de switch yard.
- optimaal gebruik van de step-up transformatoren in de switch yard.
- het sneller in of uit kunnen schakelen van de uitgaande transmissielijnen bij storingen of calamiteiten;
- het automatisch uitschakelen van een deel van veld als e. een te kort aan opwekvermogen ontstaat door het uitvallen van een powerhouse genera-

torset. Hierdoor wordt voorkomen dat het hele produktieveld stil komt te liggen (total black out).

Gesteld kan worden dat door de reclosers de produktie-verliezen als gevolg van storingen aan het elektrisch opwek- en transmissiesysteem aanzienlijk beperkt zullen worden.

Tevens is van deze total shut-down gebruik gemaakt om de trafobank van een aantal clusters in het TA-58 gebied te verzwaren. Dit was noodzakelijk omdat de bronnen in het TA-58 gebied vanwege de hoge produkties meer elektrische energie gebruiken. Door deze verzwarening is er tevens ruimte geschapen om de bronprodukties verder op te voeren in deze cluster. Bij de verzwarening van deze trafobank is gebruik gemaakt van bestaande trafo's van trafobanken die onderbelast waren. Dit

project is binnen de geplande tijd uitgevoerd door Utility i.s.m. de afdeling Engineering.

Tenslotte is er een start gemaakt met de installatie van een vijfde distributietrafo (480v/7200v) in de switch yard van de powerhouse te Catharina Sophia. Deze trafo is nodig om aan de verhoogde vraag van electriciteit te voldoen. Deze verhoogde vraag wordt voornamelijk veroorzaakt door de nieuwe hoog producerende bronnen in het TA58 productiegebied en door produktieverhogingen bij bestaande bronnen op TA58.

Door de installatie van deze trafo kan er 500 KVA aan elektrische energie extra worden gedistribueerd. De totale distributiecapaciteit van uit de switch yard komt dan op 2.5MVA. Er wordt op diverse elektrische componenten gewacht om de installatie af te ronden. Deze componenten worden medio maart in Suriname verwacht. ▣



G. Tamat van de afdeling Utility is hier bezig met een electrical servicebeurt aan een generator

**Vertrouwen in eigen kunnen**

***BOREN PRODUCTIEBRON  
STAATSOLIE***

## HOE WORDT ONZE AARDOLIE GEWONNEN?

Het winnen van onze aardolie gaat niet zonder slag of stoot. De Saramacca crude bevindt zich op circa 300 meter beneden het aardoppervlak in een moeilijk toegankelijk gebied. Overal waar naar olie wordt gezocht en waar olie wordt gewonnen moet Staatsolie eerst de infrastructuur aanleggen. In de meeste gevallen moet de maatschappij zich letterlijk een weg banen door de wilde bosvegetatie in zwampachtig gebied. Om bij de olie te komen, moeten er diverse stappen worden ondernomen zoals ontbossen, het aanleggen van wegen, afvoerkanaalen, sluizen, en dammen en het gereedmaken van boorlokaties.

De afdelingen Exploratie, Drilling en Produktie Operations zijn hiervoor verantwoordelijk. Nadat is vastgesteld op welke plaatsen de exploratie- en produktiegaten moeten worden geboord, gaan de werknemers van deze afdelingen aan de slag.

Drilling richt zich voornamelijk op het boren van exploratie- en produktiegaten. Als de boorlokatie gereed is en de boortechnische aspecten van het te boren gat zijn bestudeerd, kunnen de boorwerkzaamheden beginnen. De boorvloeistof wordt klaargemaakt, de beitel wordt vastgeschroefd aan de eerste boorstang en vervolgens wordt het gat geboord. De beitel zakt roterend in de aardbodem, terwijl door de boorstang de boorvloeistof wordt gepompt. Het gat wordt eerst geboord tot circa 80 meter, waarna de beitel en boorstangen eruit worden gehaald. Dan wordt het gat verbuisd met stalen buizen oftewel casings. Deze casings worden gecementeerd in het gat om te voorkomen dat de verschillende aardlagen zich met elkaar gaan vermengen. Met een kleinere beitel wordt dan verder geboord tot de oliehoudende zandlaag op ca. 300 meter diepte. Dit gedeelte

wordt ook verbuisd met casings. Vervolgens wordt de zandlaag schoongespoeld met water dat door de boorstangen en beitel wordt gespoten, waarna een metalen zeef met een speciaal soort grind in de olielaag wordt vastgezet. Daarna worden produktiebuis en pomp geïnstalleerd en is de bron gereed voor produktie.

De afdeling Produktie Operations is verantwoordelijk voor de veldproduktie te Catharina Sophia en Josikreek. Zij houdt zich bezig met de produktie-ontwikkeling, de infrastructuur, en reservoir- en geologisch onderzoek. De olie wordt met een moynopomp of jaknikker naar het aardoppervlak gepompt en via pijpleidingen naar de zuiveringsinstallaties afgevoerd. Daar wordt de ruwe olie gezuiverd van water. De schone en droge olie wordt vervolgens in tanks opgeslagen en als Saramacca Crude of Bunkei-C met de Staatsolietankers afgevoerd naar de klanten. Om de continuïteit van de produktie te garanderen worden alle bronnen periodiek getest. Er wordt gecontroleerd of de pompen goed functioneren en ook het produktievolume van elke bron wordt gemeten. Zo kan men achterhalen of de casings nog goed zijn, wat het pomprendement is, of er geen lekkages zijn etc. Het onderhoud van de bronnen, de pijpleidingen en de zuiveringsinstallaties is in handen van de Technische Dienst.

Voor de olieproduktie is elektriciteit nodig. Staatsolie heeft haar eigen elektriciteitscentrale en stroomdistributienetten, waarvoor de afdeling Nutsvoorzieningen verantwoordelijk is. De afdeling Transport is verantwoordelijk voor het verschepen van de olie en het onderhoud van de tankers. De olie wordt met twee kustvaarttankers en twee binnenvaarttankers vervoerd.



## PRODUKTIE BRON

### HET BOREN VAN EEN PRODUKTIE BRON (GAT)

Als de boorlocatie gereed is en de boortechnische aspecten van het te boren gat, zijn bestudeerd, kunnen de boorwerkzaamheden beginnen:

1. De boorvloeistof wordt klaargemaakt.  
(dat is een mengsel van een speciaal soort klei en water)
2. De beitel wordt vastgeschroefd aan de eerste boorstang
3. En vervolgens wordt het gat geboord.
4. De beitel zakt roterend (draaiend) in de aardbodem
5. Terwijl door de boorstang de boorvloeistof wordt gepompt  
(De Boorvloeistof haalt de cuttings eruit (dat is alles wat de beitel snijdt))
6. Om inkalving te voorkomen wordt het gat eerst geboord tot circa  
(ongeveer) 80 meter
7. Waarna dit gedeelte wordt verbuisd met buizen  
(oftewel stalen casings)
8. Deze buizen worden gecementeerd in het gat, om te voorkomen  
dat de verschillende zandlagen zich met elkaar gaan vermengen.
9. Met een kleinere beitel wordt dan verder geboord tot de olie-  
houdende zandlaag op een diepte van 300 - 500 meter diepte  
onder de grond.

### KLEILAAG

De Kleilaag boven de oliehoudende zandlaag is er belangrijk, omdat de oliehoudende zandlaag wordt afgedicht met een kleilaag, welke ervoor zorgt dat de olie onder de grond blijft zitten in de T- zanden, en niet weg stroomt.

10. Tijdens het boren worden er monsters genomen van de zanden  
die naar boven komen met de boorvloeistof.  
(Monsters tonen)
11. Aan de hand van de analyses, wordt er vastgesteld wanneer de  
oliehoudende zandlaag is bereikt.
12. Dan wordt het gat schoongespoeld.

## HALLIBURTON

En de buitenlandse maatschappij Halliburton komt op de boorlokatie met haar apparatuur om de elektrische boorgatmetingen uit te voeren.

Zij laten een kabel met tools (meetapparatuur) in het gat zakken en de trillingen die hierdoor heen worden gestuurd, worden geregistreerd door de computer.

Deze gegevens worden dan uitgeprint.

(Dit gebeuren noemen we "LOGGEN".)

Voordat een geboord gat tot produktie bron wordt verklaart moet deze aan een aantal eisen voldoen.

De geologen kunnen aan de hand van de geregistreeerde computer gegevens vastgelegd door Halliburton onder andere vaststellen:

- a. hoe dik de olie houdende zandlaag is;
- b. hoeveel deze bron kan produceren;
- c. of er een kleihoudende zandlaag boven de olie houdende zandlaag is.

13. Indien blijkt dat het gat voldoende olie zal produceren, dan wordt het verbuisd ( gecementeerd), met stalen buizen (casings)

14. Vervolgens wordt de zandlaag schoon gespoeld met water, dat door de boorstangen en beitel wordt gespoten.

15. Daarna wordt een speciale zeef met een speciaal soort grind (we noemen het gravel) in de olielaag vast gezet.

(Vraag : Waarom)

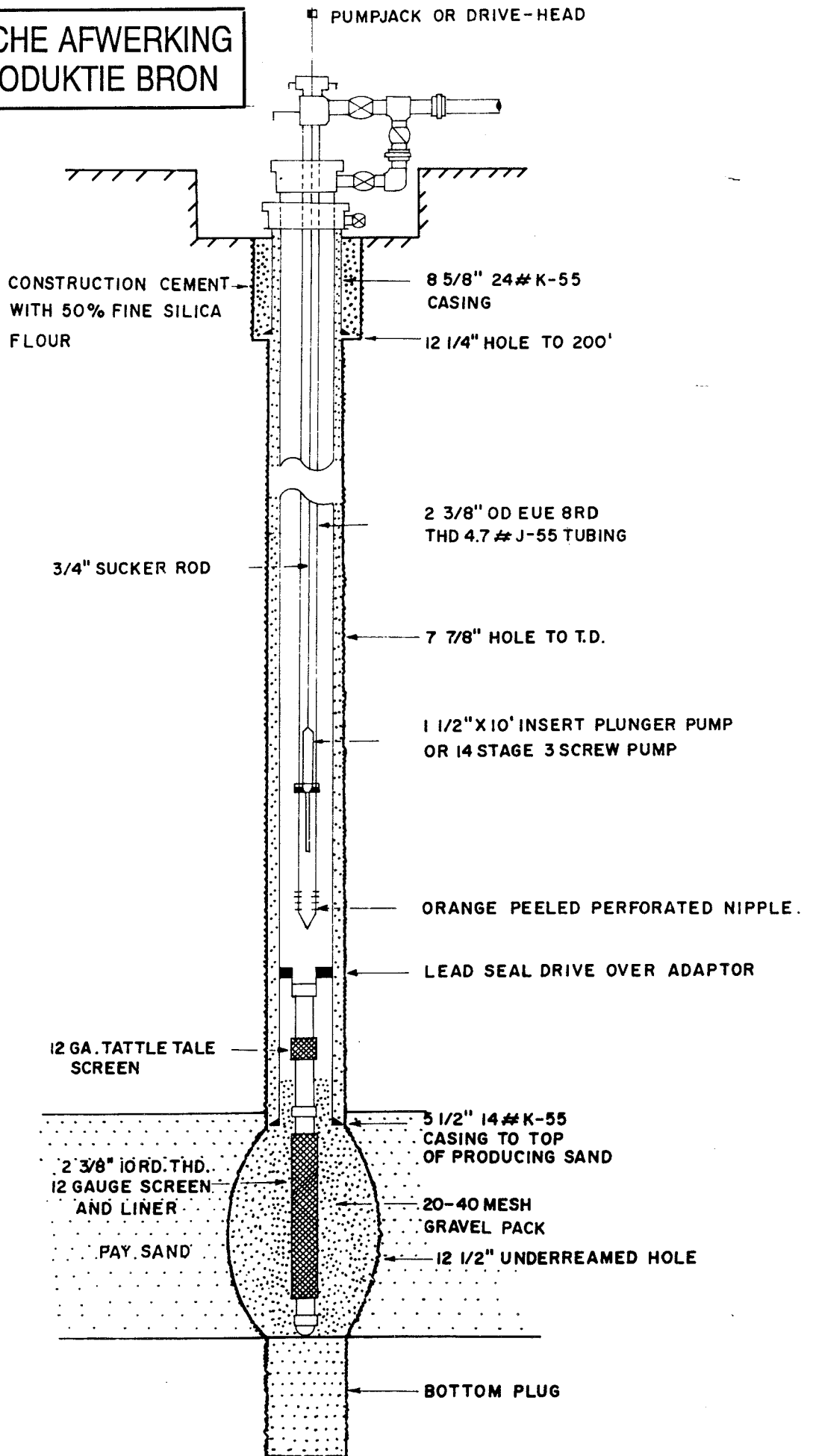
(Antwoord : Dat wordt gedaan om verontreiniging tegen te gaan m.a.w. we zeven de olie schoon, de zanden willen we beneden houden.)

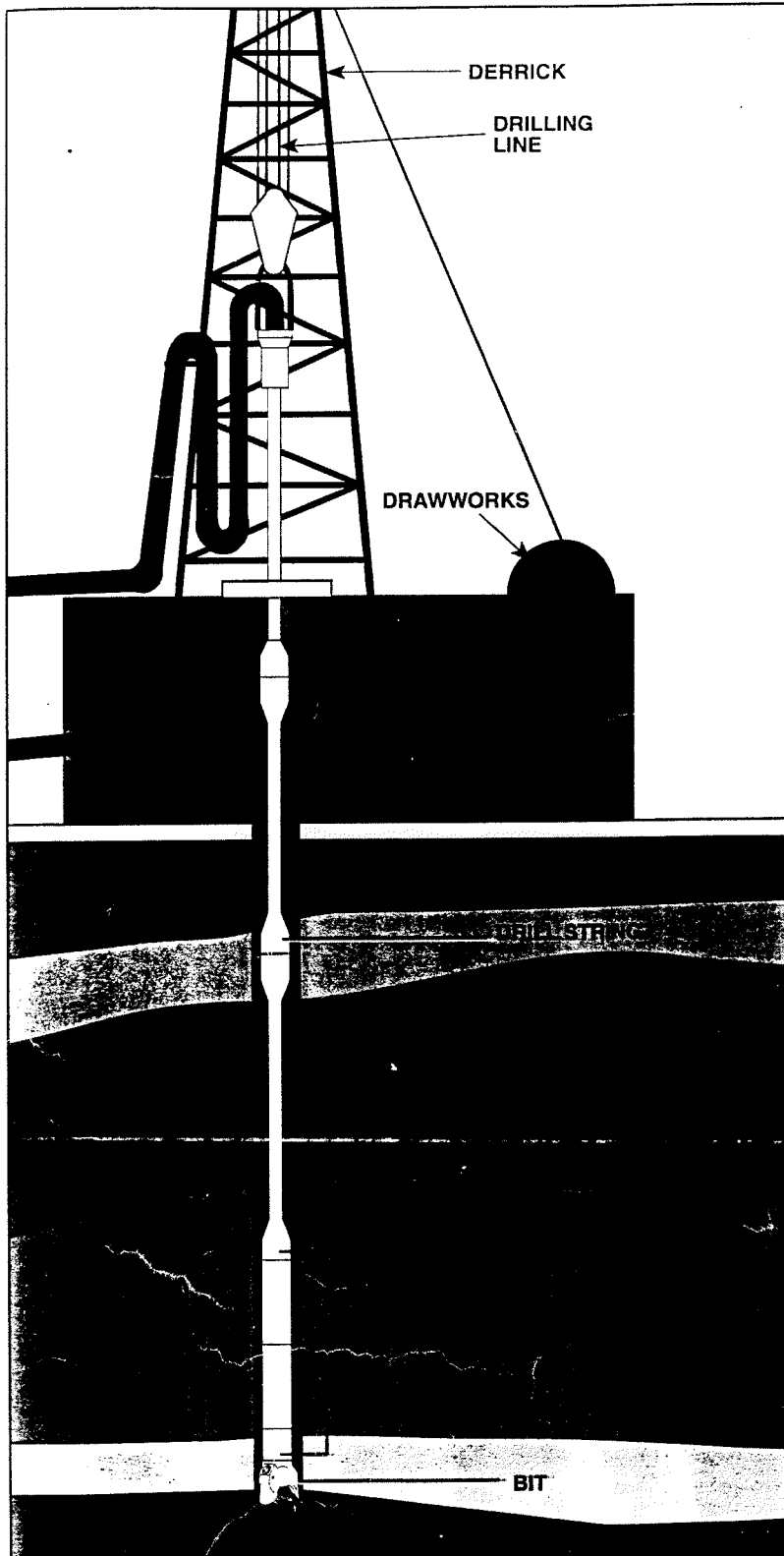
16. Dan kunnen de productie buis en pomp worden geïnstalleerd

17. De bron wordt aangesloten op het electriciteitsnet en het pijpleidingensysteem.

18. Nu is de bron gereed voor productie.

**SCHEMATISCHE AFWERKING  
VAN EEN PRODUCTIE BRON**





*Figure 12. The drill string is kept in tension by two opposing forces—the weight of the collars and the pull of the drawworks and the drilling line.*

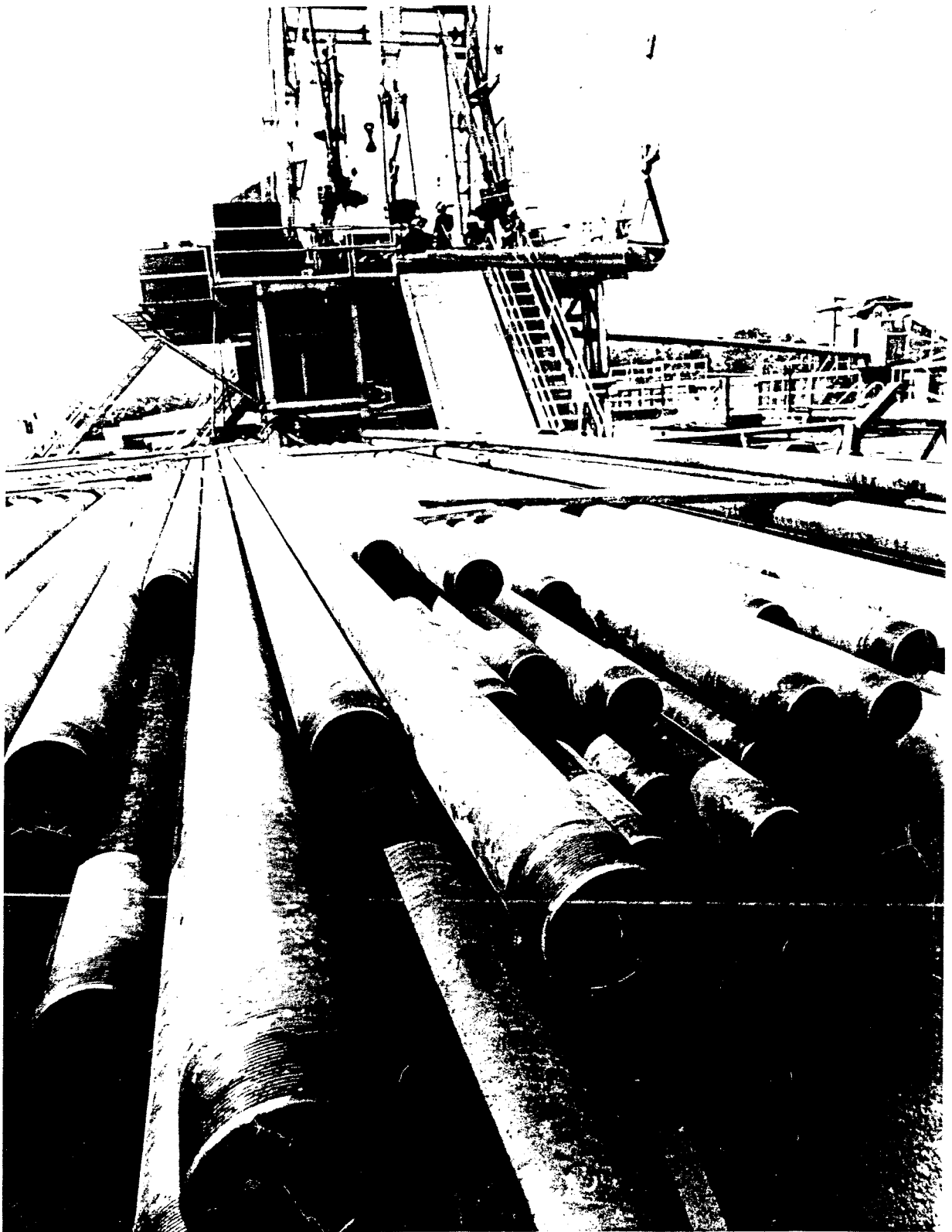


FIGURE 1. CASING STORED ON RACKS IN PREPARATION FOR BEING RUN DOWNHOLE

TABLE 2  
INSERT BIT SPECIFICATIONS  
RELATIVE TO FORMATION TYPE

FORMATION	TOOTH	DEGREES
Soft	Long, blunt chisel	2-3
Medium-soft	Long, sharp chisel	2-3
Medium shales	Medium-length chisel	1-2
Medium limes	Medium-length chisel	1-2
Medium-hard	Short chisel	0
Medium	Short projectile	0
Hard chert	Conical or hemispherical	0
Very hard	Conical or hemispherical	0

SOURCE: Jack C. Estes, "Selecting the Proper Rotary Rock Bit," *Journal of Petroleum Technology*, November 1971 (Copyright SPE-AIME 1971.)

necessary to drill in soft strata (fig. 7). In formations that are similar except for the presence of

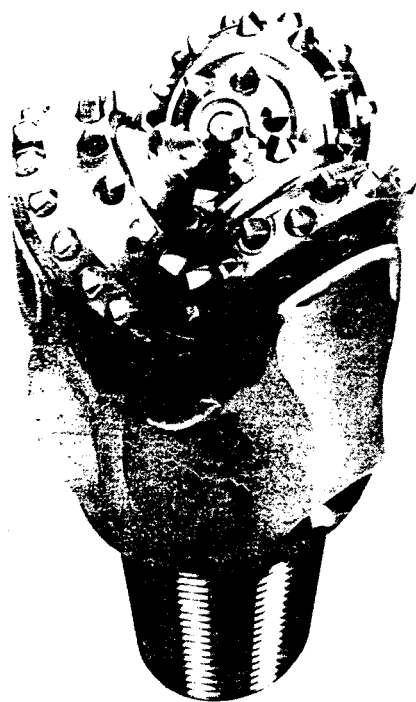


FIGURE 7. SOFT-FORMATION INSERT BIT

COURTESY OF REED ROCK BIT CO.



FIGURE 8. MEDIUM-FORMATION INSERT BIT

COURTESY OF HUGHES TOOL CO.

abrasive streaks such as hard sandstone, shorter chisel-crest compacts with less cone offset combine scraping action with crushing action to maintain constant penetration through the formation changes (fig. 8). Shorter, blunter inserts are characteristic of bits used in hard limestones, dolomite, chert, and hard shales (fig. 9). The maximum number of tungsten carbide compacts in the outermost, or *gauge*, area



FIGURE 9. HARD-FORMATION INSERT BIT

COURTESY OF HUGHES TOOL CO.

unable to function because of interference from cuttings. soft-formation bits have widely spaced, self-cleaning teeth. To accommodate the long teeth, the cones are carefully interfit, allowing the rows of teeth on one cone to project into spaces on adjacent cones as the bit rotates. Light weight on bit and high rotary speed are usually the best combination for soft-formation bits. Their thin cone shells, relatively small bearings, and light journals cannot withstand extreme weights. Too much weight can also result in tooth breakage.

In soft limestone and tough, waxy shales and in soft formations containing streaks, or *stringers*, of hard or abrasive material, a slight variation in bit type may result in faster penetration rates. Basically, the shearing action is maintained, but more teeth per cutter and the application of tungsten carbide *hardfacing* to combat abrasion can improve footage per bit.

Harder formations such as dolomite, hard shale, and hard limestone require bits with more teeth, shorter teeth, and less cone offset (fig. 6). These changes in the bit's geometry are made to accommodate the added weight required for the bit to overcome the compressive strength of

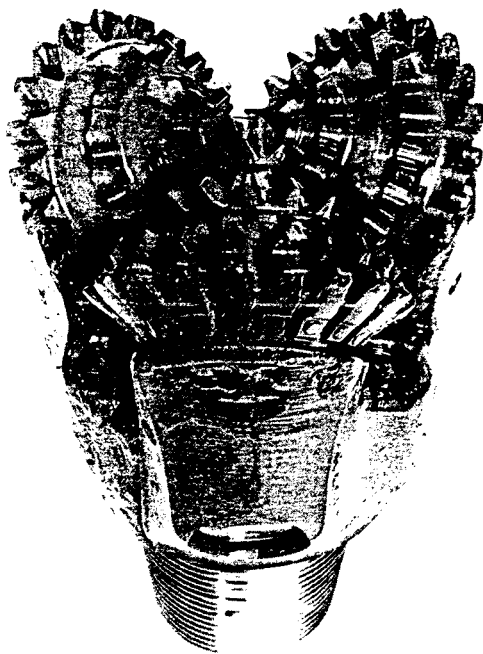


FIGURE 6. HARD-FORMATION MILLED-TOOTH BIT

these harder rocks with a greater chipping-crushing type action and a minimum of scraping. The teeth must still be interfit to prevent balling up that may occur if a stringer of softer material is encountered. Hardfacing is beneficial in abrasive formations of low compressive strength, but its use in highly compressed formations can result in excessive tooth breakage.

Rocks such as quartzite, granite, dolomite, and hard limestone (containing chert and quartz sand) are among the harder formations encountered in drilling. Although the compressive strength and abrasiveness of these formations vary, the most efficient bit will have the characteristic hard-formation construction and high-capacity bearings suited to the heavy weights that are required.

**Insert bits.** Rock bits with tungsten carbide inserts (compacts) instead of milled teeth on the cutting structure were originally developed for drilling hard formations whose abrasiveness would wear out the conventional milled-tooth bits. In soft formations, insert bits were unsatisfactory because the inserts could not be made long enough to achieve the scraping-gouging effect. The shorter inserts that had to be used allowed a greater volume of mud to flow across the cones, and since the cones were relatively soft in order to house the inserts, cone erosion became a problem.

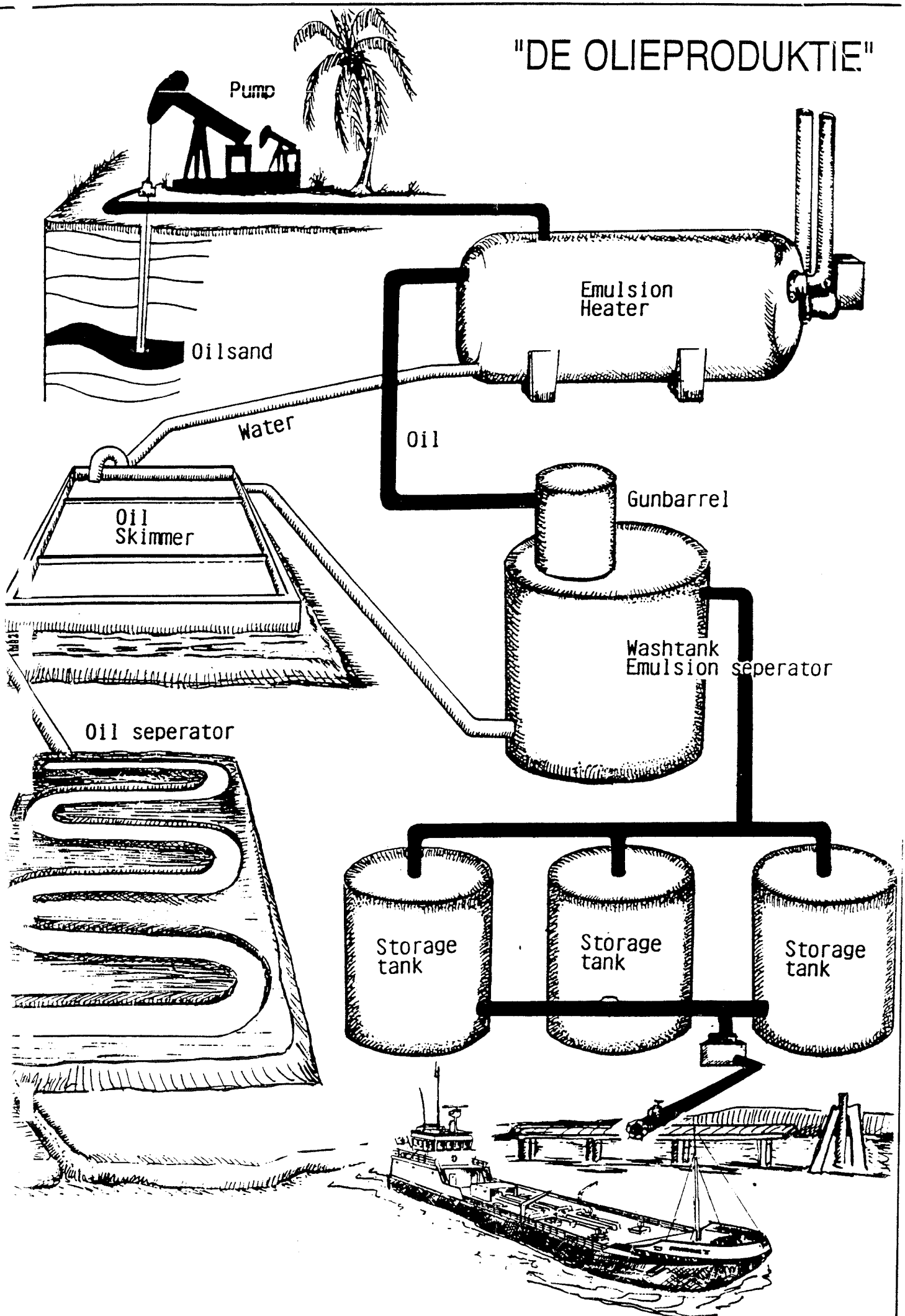
Today's insert bits are extremely durable and are able to drill in different formations. As usual, the question of when to use an insert bit is primarily an economic one. They can cost two or three times as much as milled-tooth bits, but they can provide more consistent rates of penetration (especially in abrasive streaks) and cut down on the number of trips because they generally last longer. The shape and placement of the inserts on the cutting structure vary in much the same way as do the teeth on milled-tooth bits. Table 2 shows the different combinations of features that are needed as formations change from soft to hard. In soft shales, limestones, clay, red beds, and sandstone, large-diameter projectile-shaped inserts set in offset cones produce the scraping-gouging action

COURTESY OF REED ROCK BIT CO.

***AARDOLIE ZUIVERING  
STAATSOLIE***



# "DE OLIEPRODUKTIE"



## HET ZUIVERINGSSYSTEEM

De olie wordt naar boven gepompt en via een pijpleidingen systeem getransporteerd naar de zuiveringslocatie.

De bronnen aan de linkerzijde van de Saramaccarivier bevatten ongeveer 60-80 % water en die aan de rechterzijde bevatten ongeveer 30 %.

Het water moet gereduceerd worden tot maximaal 1 %.

De olie bestaat uit vrij en gebonden water.

## UITLEG ZUIVERINGSSYSTEEM

1. De Olie wordt naar boven gepompt en via de een pijpleiding komt het terecht.  
(De olie die uit de grond gepompt wordt bevat water en olie).
2. In een tank.  
De "COLD FREE WATER KNOCK-OUT" Tank.  
In deze tank vindt er bezinking plaats.  
(zie Monster)  
Het water bezinkt en de olie komt boven het water te zitten.
3. Het grootste gedeelte van het vrij water wordt afgevoerd naar een BETONNEN BAK.
4. De Olie met water deeltjes gaat naar een brander.  
De "HEATED FREE WATER KNOCK-OUT" Brander.  
  
In deze brander worden er chemicalieen bijgevoegd en de olie wordt verhit.  
De olie wordt vloeibaarder, waardoor kleine waterdeeltjes (gebonden water) met elkaar in contact komen en zwaardere waterdruppels gaan vormen, waardoor ze makkelijker bezinken.
5. Het vrijgekomen water gaat naar de BETONNEN BAK

6. En de olie gaat naar de WASHTANK.  
In de washtank wordt de olie in beweging gehouden.  
De kleine waterdeeltjes botsen tegen elkaar op en vormen  
grotere waterdruppels en gaan dan bezinken.
7. De Olie gaat vervolgens met nog ongeveer 2 % water naar de  
OPSLAGTANKS.  
Daar blijft de Olie staan, tot dat het waterpercentage 1 % is.  
(Daar vindt er weer bezinking plaats.)
8. De olie is dan geschikt voor verkoop.
9. (TERUG NAAR DE BETONNEN BAK)
- Het water dat naar de BETONNEN BAK is afgevoerd uit de  
diverse tanks, bevat olie deeltjes.  
In de BAK vindt er bezinking plaats.  
De olie die boven komt drijven, wordt afgeroomd en terug  
gepompt in het zuiverings-systeem. (In de brander)
10. Het water dat nog steeds enkele oliedeeltjes bevat wordt  
afgevoerd naar een SLAG - VORMIGE DAM  
de " SNAKE SEPERATOR", waar de laatste restjes olie  
achterblijven.
11. Het water dat wordt afgevoerd uit de slangvormige dam,  
naar de openbare wateren (kreken), bevat volgens de  
internationale standaarden 10 ppm (parts per million)  
olie, d.w.z. op 1 miljoen deeltjes water, zijn er 10 deeltjes olie.

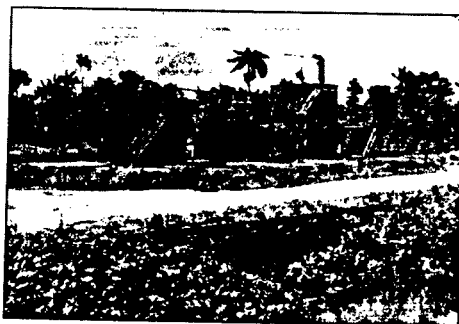
## Ontmanteling oudste tanks van Staatsolie te Saramacca

In januari j.l. werden de oudste tanks gesloopt, die behoorden tot de eerste verwerkingsinstallatie in de tankbatterij te Catharina Sophia. Het ging hierbij om de "Cold Free Water Knock Out" (CFWKO) installatie. Deze bestond uit twee CFWKO tanks met een buffercapaciteit van respectievelijk 1000 en 1500 barrels. In 1982 werden deze tanks in gebruik genomen. Door de jaren heen werden ze aangetast door corrosie. Er werd besloten om een nieuw CFWKO systeem te bouwen met een grotere opslag capaciteit, vanwege te hoge onderhouds- en reparatiekosten aan de oude.

### Wat is een CFWKO-systeem?

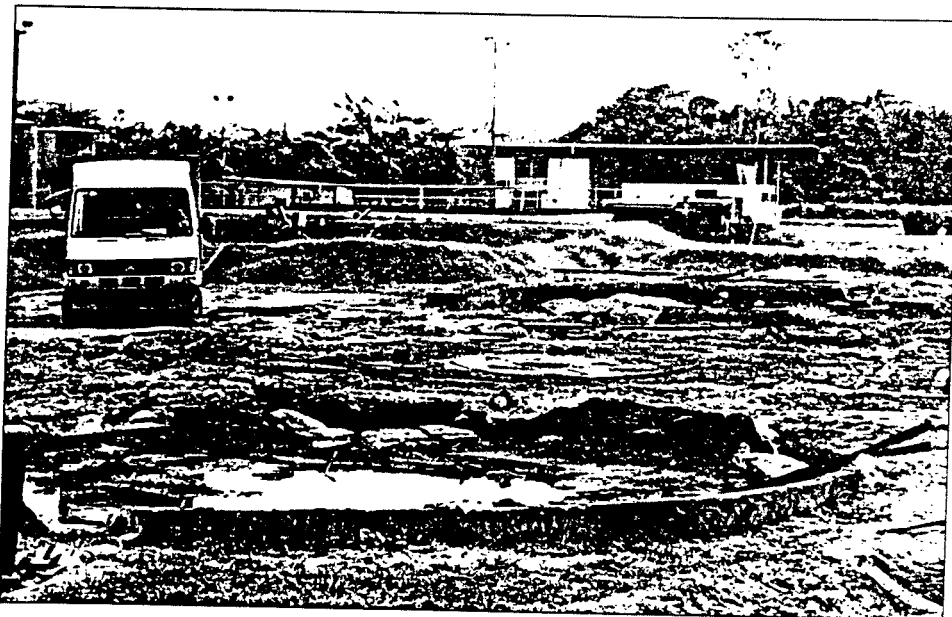
De productie uit het olieveld, emulsie genaamd, bevat een mengsel van olie en water. Op dit systeem zijn er een aantal bronnen aangesloten met een hoog waterpercentage van 60-80%. Het CFWKO systeem zorgt voor een scheiding van water en olie d.w.z. door de werking van de zwaartekracht wordt het vrije water gescheiden uit de emulsie, waardoor het waterpercentage wordt verlaagd tot 20-30%. De emulsie wordt getransporteerd naar de HFWKO tank (Heated Free Water Knock-Out), waar er door middel van verhitting en toevoeging van chemicaliën, het waterpercentage verder verlaagd wordt tot circa 10%.

In 1997 werd een nieuwe CFWKO installatie gebouwd die een grotere capaciteit heeft en meer flexibiliteit in de operatie biedt. Deze installatie bestaat uit 2 CFWKO-tanks en een buffertank met

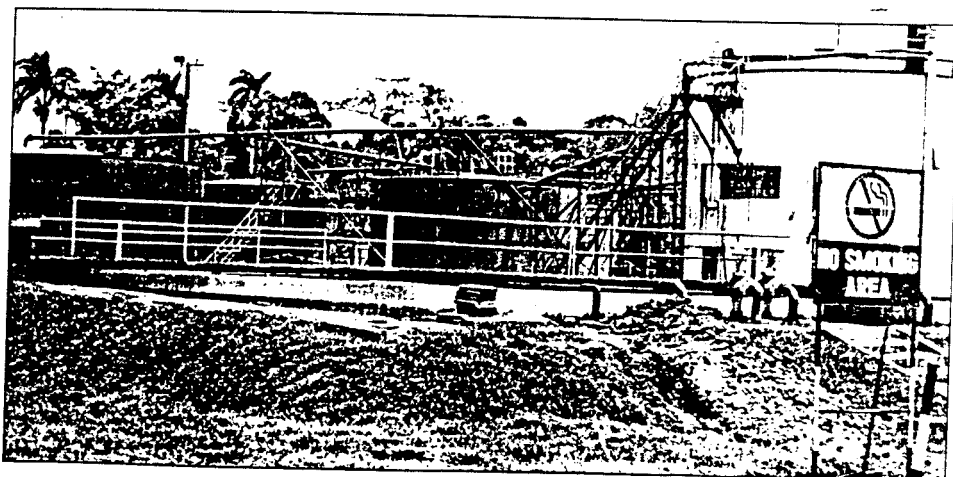


Oude CFWKO-systeem

een capaciteit van respectievelijk 2000, 2800 en 2000 barrels. Hierop zijn bronnen van verschillende deelvelden aangesloten, namelijk Catharina Sophia, Sarah Maria en Broederschap. ■



Ontmanteling



Huidige situatie

## Nieuwe bodem voor opslagtank

Op Catharina Sophia werd een van de opslagtanks voorzien van een nieuwe bodem en een gedeeltelijke zijwand. De reden hiervoor was dat de tankbodem door corrosie was aangetast, waardoor deze lek raakte. De oorzaak van deze corrosie ligt in het hoge zoutgehalte en de relatief hoge temperatuur van ongeveer 60 graden Celcius van het in de tank bezonken water. De olie die in de voorraadtanks opgeslagen wordt, bevat nog restjes water. Wanneer deze olie in de opslagtank terecht komt, blijft het er drie dagen liggen om het water de kans te geven om te bezinken, waarna dit water uit de tank gedraind wordt. De tank bestaat uit gegalvaniseerde stalen platen met een beschermingslaag van zink erover. Gegalvaniseerde platen, indien ietwat beschadigd – bijvoorbeeld door een stuk gereedschap of een kras op het oppervlak – kunnen heel slecht tegen zout water van 60 graden. De zinklaag wordt aangetast en verdwijnt, waardoor het staal open komt te liggen en verder aange-

tast wordt met de lekkages als gevolg. De oplossing voor dit probleem is dus een betere bescherming aan te brengen op de plaatsen waar het water contact heeft met de tank, namelijk de bodem en de wanden tot een hoogte van ongeveer 1 meter van de bodem van de tank. Deze delen worden vervangen door dikkere stalen platen die volledig gezandstraald worden en met een speciale epoxy-teerlaag worden beschermd. De teerlaag is prima bestand tegen het zoute en warme water, waardoor de stalen platen volledig beschermd worden. Tevens wordt de grond waarop de tank rust verhard middels een asfaltlaag in een zogenaamde cone-vorm, waardoor het water gemakkelijker naar de wand toestroomt. In de tank is er een put aangebracht, de sump-pit, waarin het water wordt opgevangen en verwijderd.

Robert Rijdsijk

Foreman 1e kl. Heavy Equipment Maintenance



De opslagtank werd 10 cm omhoog getild, waarna de onderste platen gedemonteerd konden worden en de tank van een nieuwe bodem en een gedeeltelijke zijwand kon worden voorzien

## Vorderingen in het TA-58 gebied

### Introductie

In augustus 1996 is Staatsolie begonnen met het ontwikkelen van het TA-58 gebied.

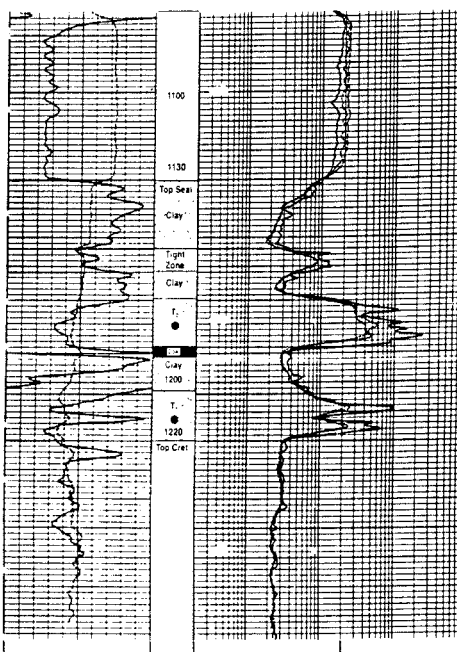
Dit gebied beslaat een oppervlakte van 360 ha. In TA-58 zijn 90 productiebronnen gepland, waarvan er tot februari 1997 reeds 15 zijn geboord. Met het afboren van put 3T11.1 midden februari 1997 is de complete zuid-oost cluster van het TA58 gebied afgeboord.

### Resultaten boringen

#### Geologische interpretaties

Figuur 1 geeft een overzicht van de stratigrafische opbouw van de T-unit in het zuid-oostelijke deel van het TA-58 gebied. De hiaat in afzetting tussen Cretaceous zanden en Paleocene oliehoudende zanden, treffen we op ongeveer 1220 ft. diepte aan. Hier bovenop is het oliehoudende T1 zand afgezet. Boven op dit T1 zand treffen we een kleipakket aan. Vaak ligt er op of onder dit kleipakket een kool laag. Boven op het kleipakket, met of zonder kool laag, ligt het oliehoudende T2 zand. Hierbovenop is de seal afgezet. De seal is een afdichtende laag die voorkomt dat de olie naar boven migreert. Deze seal bestaat uit twee kleipakketten met een laag er tussen in, de tight zone. De tight zone is een harde laag, waar heel langzaam door geboord wordt. De top van de seal vinden we op ongeveer 1130 ft. in de ondergrond. Na het boren van 15 gaten kunnen we de gemiddelde diktes berekenen van de verschillende stratigrafische units:

Gemiddelde dikte T1:	_____	21 ft.
Gemiddelde dikte T2:	_____	14 ft.
Gemiddelde dikte klei tussen T1 en T2:	_____	12 ft.
Gemiddelde dikte totale seal:	_____	41 ft.
Gemiddelde dikte tight zone:	_____	10 ft.



Figuur 1

Concluderend kunnen we stellen dat zowel het T1 als het T2 zandpakket, in het tot nog toe aangeboorde gebied, een goede gemiddelde dikte heeft. Ook de seal is voldoende dik om eventueel aanwezige olievoorkomens vast te houden. Maar, zijn die olievoorkomens er ook? Daarvoor dienen we de petrofysische parameters per zandpakket te interpreteren. Deze parameters zijn de porositeit ( $f$ ), en de watersaturatie ( $S_w$ ).

#### Petrofysische interpretaties

Kijken we naar de gemiddelde waarden van de porositeit en de watersaturatie per zandpakket dan zien we het volgende:

#### zandpakket T1:

gemiddelde porositeit:	41%
gemiddelde watersaturatie:	10%

#### zandpakket T2:

gemiddelde porositeit:	38%
gemiddelde watersaturatie:	22%

Beide zanden hebben in het tot nog toe aangeboorde gebied dus genoeg porie volume om grote hoeveelheden vloeistof te bevatten. De gemiddelde watersaturatie is dermate laag dat vloeistof in de poriën hoofdzakelijk olie blijkt te zijn. Beide oliehoudende zandpakketten zijn in alle 15 geboorde putten aangetroffen, waarbij gezegd dient te worden dat het T2 zandpakket zich wat grilliger in dikte voordoet dan het T1 zandpakket. Tot nog toe zijn er derhalve dan ook nog geen dry holes aangeboord. Dit in tegenstelling tot de verwachtingen vooraf, waarin gesproken werd van een verwacht dry hole percentage van 30%. De werkelijkheid overtreft tot nog toe de verwachtingen. Op twee putten na (3T19 en 3T12) zijn alle putten in productie genomen. 3T19 is (nog) niet in productie genomen naar aanleiding van een blow-out, waarbij een boormachine afbrandde. Put 3T12 kan nog niet in productie worden genomen, doordat de perforationwasher (voor het wassen van perforaties) in het boorgat is achtergebleven. Voor wat betreft de overige putten is het interessant om naar de productie resultaten tot nog toe te kijken.

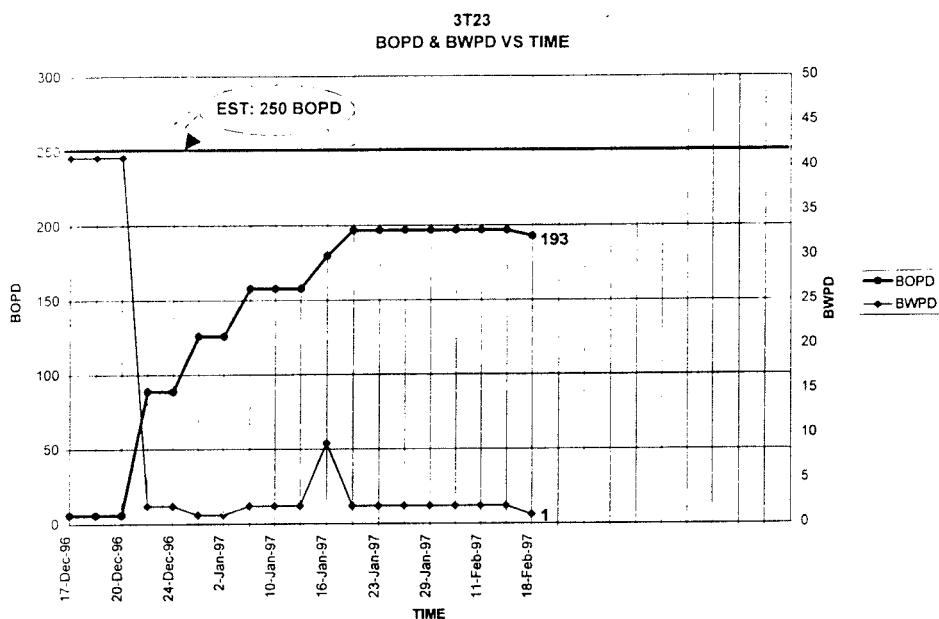
maart 1997 no. 1

## Productie resultaten

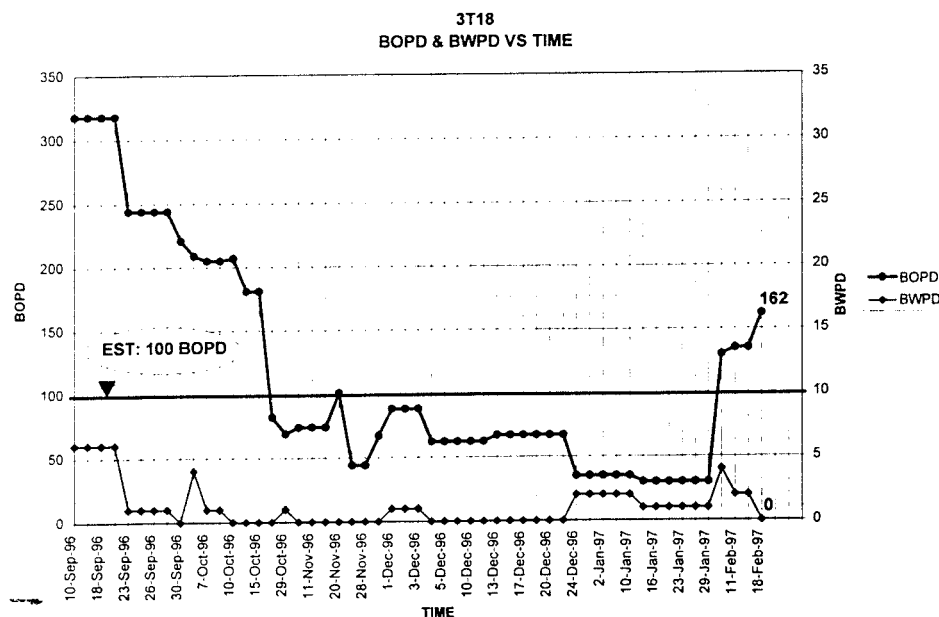
Het zou te ver gaan om alle producerende putten in de zuid-oost cluster van het TA-58 gebied te behandelen. Daarom beperken we ons tot twee putten: 3T23 (als voorbeeld om aan te geven hoe de meeste putten produceren) en 3T18 (als vreemde eend in de bijt). Kijken we naar het productieprofiel van 3T23 (figuur 2) dan zien

we een lage olie productie en een hoge water productie gedurende de eerste dagen en dan een scherpe stijging naar een hoog olie productie niveau (in dit geval 193 bopd). Dit hoge productie niveau houdt vervolgens enkele maanden aan. Dit is als volgt te verklaren: tijdens het gereed maken van een put voor productie wordt er veel brine (water met zouten) in de put gepompt.

Dit doet men ter stabilisering van het drukevenwicht in de put gedurende de completeringswerkzaamheden. Een deel van de brine dringt vervolgens de formatie binnen waardoor de olie rond het boorgat "weggedrukt" wordt en vervangen wordt door de brine. Als men vervolgens de put gaat produceren door te gaan pompen, zal allereerst de brine wederom uit de formatie geproduceerd worden. Zodra alle brine geproduceerd is, zal er olie geproduceerd worden.



Figuur 2



Figuur 3

Kijken we vervolgens naar het productieprofiel van put 3T18 (figuur 3), dan zien we iets heel raars. De eerste maand heeft put 3T18 zeer veel olie geproduceerd, waarna de productie al snel instortte tot een relatief laag niveau. Eind januari zien we de olie productie opeens weer snel toe nemen. Dit gedrag laat zich als volgt verklaren: gedurende de eerste maand kwam er veel gas vrij uit de olie in put 3T18. Dit gas stroomde vanzelf naar de oppervlakte. Tijdens het naarboven stromen, verlaagt het gas het gewicht van de vloeistofkolom die in de put staat. Door deze verlaging van het gewicht krijgt ook de olie de kans om uit de formatie naar de oppervlakte te stromen. De olie wordt als het ware meegetrokken door de gasstroom. Dit noemt men gaslift. Dat gaslift een hoge olieproductie tot gevolg kan hebben, zien we gedurende de eerste produktiemaand van put 3T18. Zodra de gasstroom echter afneemt, zal de meegevoerde oliestroom ook in volume afnemen. Dit zien we gebeuren gedurende de tweede tot de vijfde produktiemaand van 3T18. De stijging in olieproductie per eind januari 1997 is te danken aan het inbouwen van een productiepomp.

maart 1997 no. 1

Het plaatje van de productie voor het totale TA-58 gebied (figuur 4) geeft de olieproductie per put tegen de tijd weer. De bandbreedte van een stroom behorende bij een put, geeft de produktiesnelheid in bopd van die put weer. Het "oppervlak van het berglandschap" (figuur 5) geeft de som van de produktiesnelheden van alle putten weer. Per 18 februari 1997 produceer-

den de 10 putten in het TA-58 gebied 1544 barrels olie per dag. Dit geeft een gemiddelde van ruim 154 barrels olie per dag per put. Voordat de booractiviteiten in het TA-58 gebied een aanvang namen, werd de gemiddelde dagopbrengst per put geschat op 65-70 barrels olie. Tot nu toe overtreft de werkelijkheid dus wederom de verwachtingen. Deze feiten garanderen

echter niet dat de rest van het veld dezelfde resultaten zal opleveren.

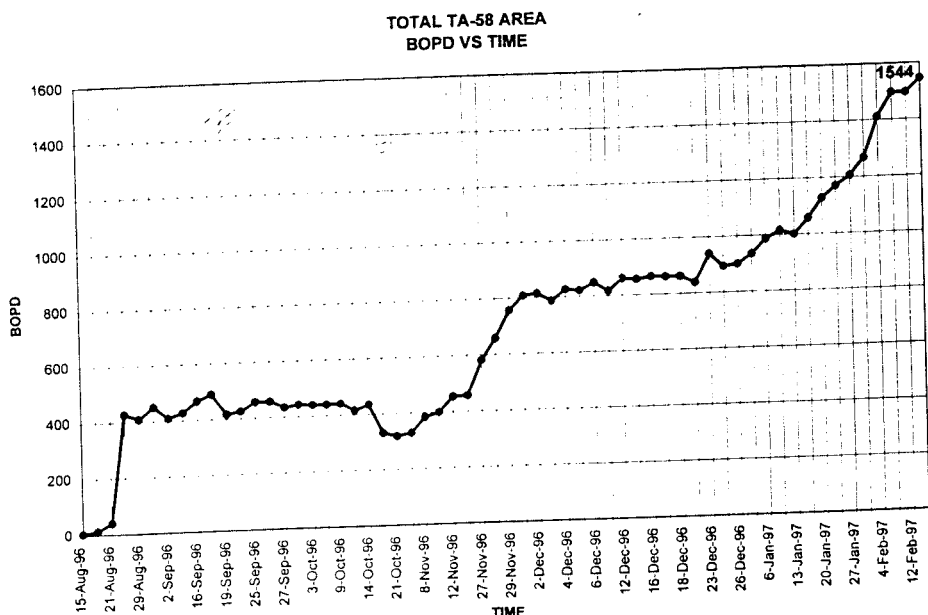
## Gas

De blow-out van put 3T19 en het afbranden van een boortoren als gevolg daarvan, heeft ons met de neus op de feiten gedrukt. Er komt gas voor in het TA-58 gebied.

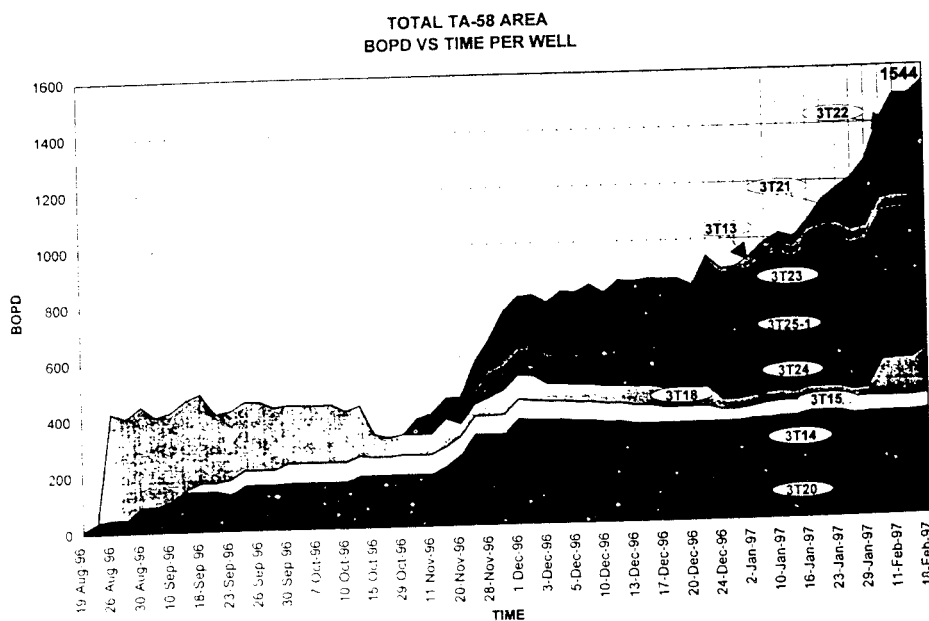
Gas is op logs (boorgatmetingen) te herkennen als een cross-over van de density en de neutron logs. De density meet de dichtheid en de neutron de porositeit. In een normaal zandpakket met olie en water lopen de lijnen vlak bijelkaar, waarbij de neutron (stippelij) ietsje links van de density doorgetrokken lijkt. In een gaslaag (beide tools reageren op gas) kruisen de lijnen elkaar (cross-over) en maken een spiegelbeeld. Op de log van 3T24 is deze cross-over (figuur 6) duidelijk waar te nemen. Helaas is dit tot nog toe de enige put waarin het gas daadwerkelijk op de logs is waargenomen. Dit komt waarschijnlijk doordat het gas zich meestal manifesteert in dunne zandpakketjes, waardoor de loggingtools het gas niet meer kan waarnemen.

In de zeer nabije toekomst zal Halliburton echter haar loggingwerkzaamheden uitvoeren met nieuwe tools die speciaal gemaakt zijn voor analyse van dunne pakketten. Het moet dan mogelijk zijn het gas beter op de logs op te sporen.

Gas opsporen op de logs is natuurlijk zeer nuttig, echter het werk dat werkelijk negatief beïnvloed kan worden door gas voorkomens, is dan al achter de rug. Dat werk is het boren van de bronnen. Om het mogelijk te maken om tijdens het boren van de gaten gas te detecteren en, in geval van een gas voorkomen, de boorploeg te alarmeren heeft de divisie Exploratie & Re-

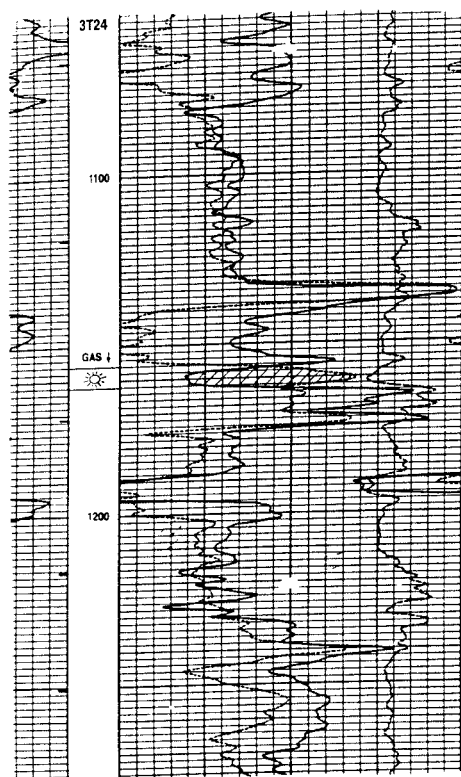


Figuur 4



Figuur 5





Figuur 6

servoir Engineering onlangs besloten tot het aanschaffen van een mud gas detector. Deze mud gas detector wordt halverwege de maand maart in Suriname verwacht.

**Conclusies**

Voor wat betreft de geologische/petrofysische resultaten van de tot nog toe geboorde gaten in het TA-58 gebied, kunnen we opgetogen zijn. De zandpakketten zijn dik en zitten vol met olie. Er zijn nog geen dry holes aangeboord, terwijl rekening werd gehouden met een dry hole percentage van 30%. Ook voor wat betreft de produktieresultaten kunnen we opgetogen zijn. De putten produceren boven verwachting. Eind februari lag het gemiddelde produktie niveau per put op ruim 154 barrels olie per dag. Vooraf werd rekening gehouden met 65 barrels olie per dag

per put.

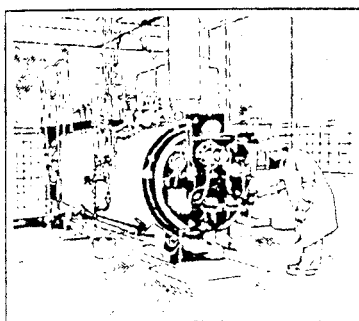
Het voorkomen van gas in het TA-58 gebied dwingt elke afdeling die betrokken is bij het opsporen, aanboren, produceren en verwerken van olie tot alertheid. Het feit dat er met nieuwe tools gelogged gaat worden en het feit dat er een mud gas detector aangeschaft is, mag niet ten koste gaan van die alertheid. Voorzichtig zullen we altijd moeten blijven!

*Alex Paalman  
Petrofysicus*

# Besparing op brandstofkosten?

Dat kan met:

## Saramacca Crude en Staatsolie - 1500--



Substantieel goedkoper dan vergelijkbare importproducten

Hogere verbrandingswaarde dan alternatieve brandstoffen

Gelijkwaardige prestaties

Toepassing in zware oliebranders

**STAATSOLIE**

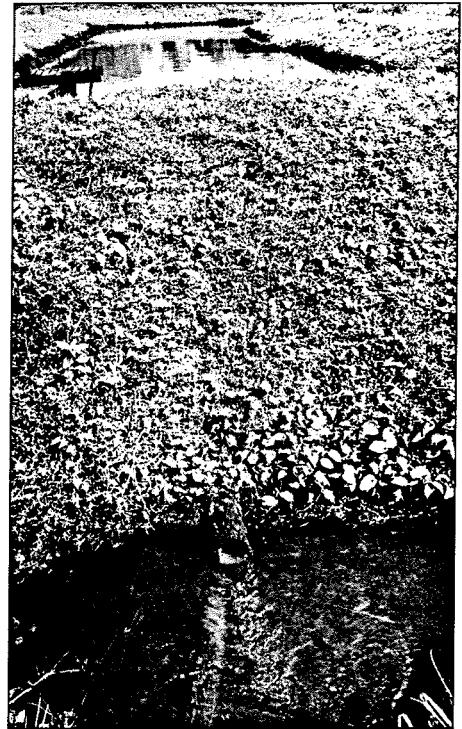
Staatsolie Maatschappij Suriname N.V.  
Afdeling Marketing & Sales  
P.O.Box 4069 Flora, Industrieterrein 21  
Paramaribo, Suriname Tel. 490255 Fax. 433600

**Vertrouwen in eigen kunnen**

## Oliescheider op TA-58

De olie die in het TA-58 gebied wordt geproduceerd, wordt middels een hogedruk pijplijn verpompt naar de verwerkingsfaciliteiten te Josie. Van de 10.000 barrels emulsie (mengsel van olie en water) die dagelijks door deze pijplijn verpompt worden, is ongeveer 40% water. Dit hoog waterpercentage zorgt voor een hoge viscositeit (dik, stroperig) hetgeen een beperking vormt voor de te verpompen hoeveelheid emulsie. Met de huidige productie zitten wij reeds dicht tegen het maximum van wat de hogedruk pijplijn aankan. Gezien de productie-expansie in dit gebied betekent dit, dat op den duur de transportcapaciteit naar Josie niet meer voldoende zal zijn. Een oplossing voor dit probleem is om het waterpercentage in de emulsie op TA-58 te verlagen, door deze te drainen (af te voeren). Dit water zal echter niet zondermeer naar het milieu afgevoerd kunnen worden, omdat er oliedeeltjes in voorkomen. Om de olie in het af te voeren water te reduceren van 500 ppm (parts per million: 500 deeltjes olie op 1 miljoen deeltjes water) naar de internationale norm van 10 ppm, zal het water eerst door een olie-scheider-systeem geleid moeten worden. Het oliescheidersysteem zal in hoofdzaak bestaan uit een oliescheiderbak of 'box separator' en een 'snake-separator'. Het principe van de box separator berust op het verschil in dichtheid tussen olie en water. Door gravitatie stijgen de lichtere oliedruppels in het water naar boven, waarna deze kunnen worden afgeroomd. De afgeroomde olie stroomt naar een vergaarbak, waarna deze terug wordt verpompt naar de

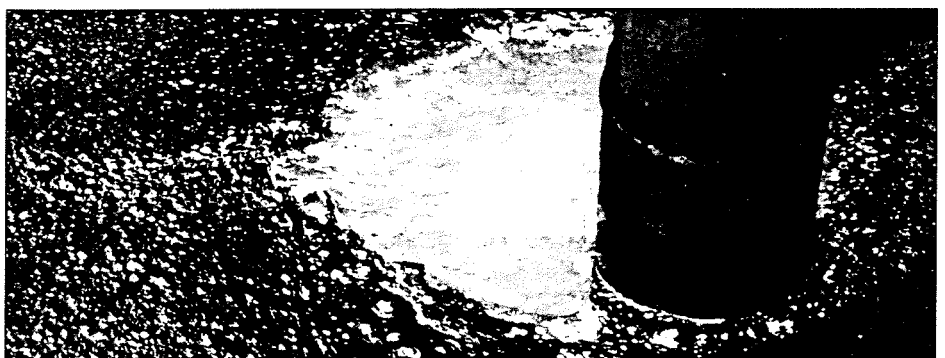
grote opslagtanks. De zeer kleine olie deeltjes die door het scheidingsproces in de 'box-separator' zijn ontglipt, worden in de 'snake separator' afgescheiden. Het totaal systeem zal de olie concentratie in het drain-water moeten reduceren van ongeveer 500 ppm naar minder dan 10 ppm. Met de constructie van de benodigde faciliteiten is reeds een aanvang gemaakt, en het ligt in de bedoeling om deze medio maart 2000 af te hebben en in bedrijf te stellen. De contractors die betrokken waren bij de werkzaamheden zijn: bouwbedrijf van Kessel en het constructiebedrijf Chief's Construction & Consultancy. De verantwoordelijke engineers zijn S. Lumsden, project engineer en Gerold Ons, civiel engineer.



Het water stroomt hier met zeer lage olieconcentratie (< 10 ppm) terug naar de openbare krekens



Snake separator



Close-up van water met een concentratie van oliedeeltjes i/d box separator

***PRODUKTIEPOMPEN  
STAATSOLIE***

## Zo wordt een Jaknikker in elkaar gezet

Een van de attracties ter gelegenheid van de inwijdingsceremonie van de Staatsolie II, was de eendaagse expositie over de activiteiten van ons bedrijf. Het belangrijkste onderdeel van deze expo was zondermeer de Sentinel Jaknikker, die als een imposante reus boven alles op het terrein te Half Flora, uitsteeg.

De vele gasten keken danook allen met eerbied op naar deze indrukwekkende machine. Voor menigeen zal het zien van deze jaknikker betekend hebben dat het toch best wel een compliment is wanneer je voor "Jaknikker" wordt uitgemaakt.

Want dat kan dus ook betekenen dat je niet voor een kleintje vervaart bent en een kostbare grondstof produceert!

Met grote slagvaardigheid werd de jaknikker binnen een mum van tijd, een dag, opgezet door een ploeg arbeiders onder leiding van technisch opzichter W. Khodabaks.

De foto's laten in volgorde de volgende handelingen zien:

No. 1: Nadat de basement is gelegd en de samson post daarop bevestigd, wordt de ladder aangebracht op de samson post en wordt de slede van de aandrijfmotor bevestigd.

No. 2 t/m 4;

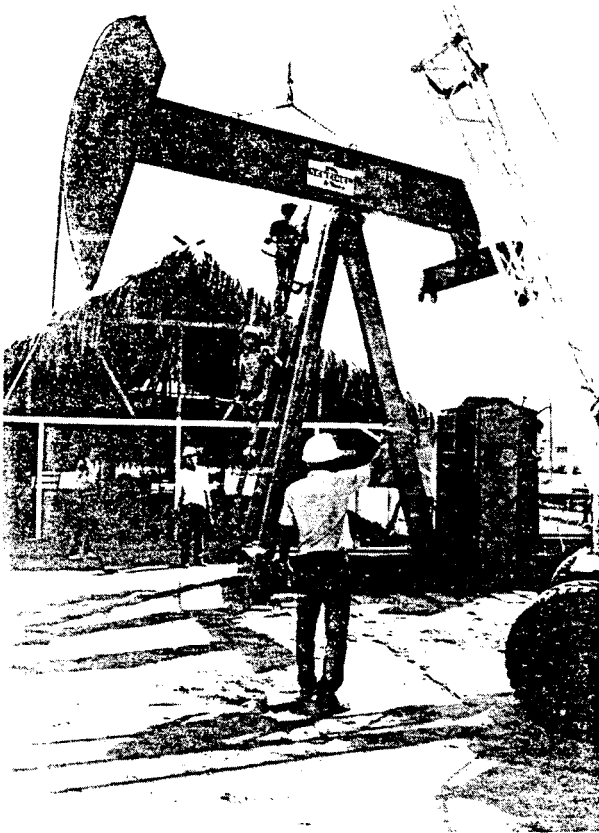
Daarna worden de walking beam met de horsehead en de equalizer door middel van een hijskraan opgetakeld tot boven de samson post om vervolgens bevestigd te worden op de saddle bearing.



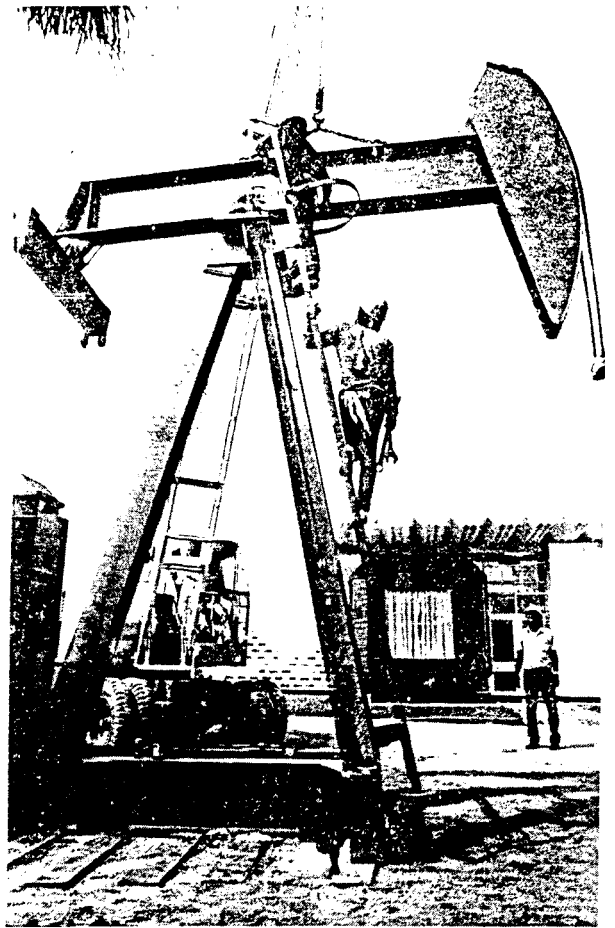
3

4

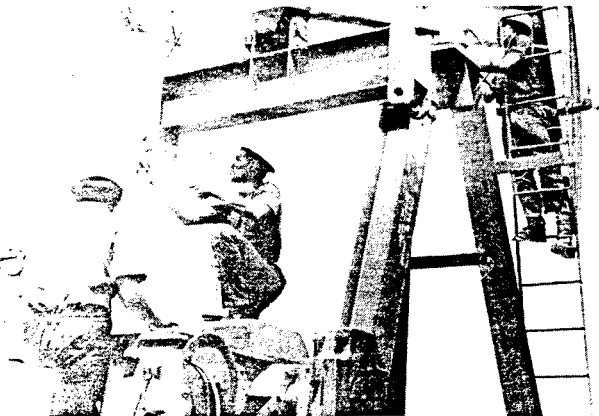
Zo wordt een Jaknikker in elkaar gezet



5



6



7

No. 5: Vervolgens wordt de beam aangeschroefd op de saddle bearing.

No. 6: Nu zijn de beam, de horse-head en de equalizer bevestigd op de samson post.

No. 7: De equalizer wordt schoongemaakt om de pitman arm te kunnen bevestigen.

No. 8: De pitman arm wordt bevestigd op de crank pin bearing.



8

No. 9: en vervolgens doorgestoten naar boven om hem te kunnen bevestigen aan de equalizer.

No. 10: Met pennen wordt de pitman arm aan de equalizer vastgezet.

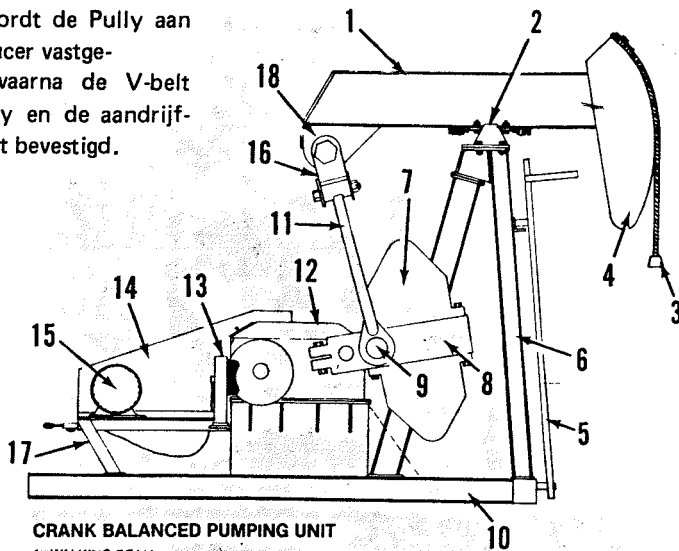
No. 11: Tot slot wordt de Pully aan de gear reducer vastgeschroefd, waarna de V-belt om de Pully en de aandrijfmotor wordt bevestigd.



9



10



CRANK BALANCED PUMPING UNIT

- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| 1. WALKING BEAM      | 10. BASE                |
| 2. SADDLE BEARING    | 11. PITMAN              |
| 3. HANGER (BRIDLE)   | 12. GEAR REDUCER        |
| 4. HORSEHEAD         | 13. BRAKE               |
| 5. LADDER            | 14. BELT GUARD          |
| 6. SAMSON POST       | 15. PRIME MOVER         |
| 7. COUNTERWEIGHT     | 16. EQUALIZER           |
| 8. CRANK             | 17. PRIME MOVER SUPPORT |
| 9. CRANK PIN BEARING | 18. EQUALIZER BEARING   |



11

## Zo wordt een Jaknikker in elkaar gezet

De jaknikker is nu klaar om te gaan knikken.

De ploeg arbeiders die heeft meegewerkt om dit reusachtig stalen monster in elkaar te zetten, bestond uit

de heren:

Mohabier Jadispersad, Glenn Panka, William Njamin, Paino Njamin, Humphrey Njadi, Glenn Lieveld en Ricardo Moestamin, allen werkzaam te Saramacca.

Deze jaknikker weegt 6,4 ton en is technisch bruikbaar voor een periode van veertig jaar. Zijn naam ontleent hij aan de op en neer gaande beweging die hij maakt met de "Horsehead". \*

## **JAKNIKKER**

Pomponderdeel dat ervoor zorgt dat de roterende beweging van een elektromotor (of verbrandingsmotor) wordt omgezet in een op- en neer-

gaande beweging.

Middels sucker rods wordt deze op- en neergaande beweging nu overgebracht op de downhole pump.

Typen die gebruikt worden bij de Staatsolie Maatschappij: Sentinel en Lufkin.

Aandrijving: elektromotor van ca. 10 PK,  
440V, 3 phase.





## PRODUKTIE POMPEN

### JAKNIKKER

Voor de productie van de aardolie hebben wij nog slechts 10 stuks jaknikkers in het veld.

Deze pomp is niet zo geschikt voor de productie van onze zware olie. Alles de zuigers vast blijven zitten, maakt het toch een knikkende beweging.

Het is ook duur in onderhoud vanwege de vele roterende onderdelen.

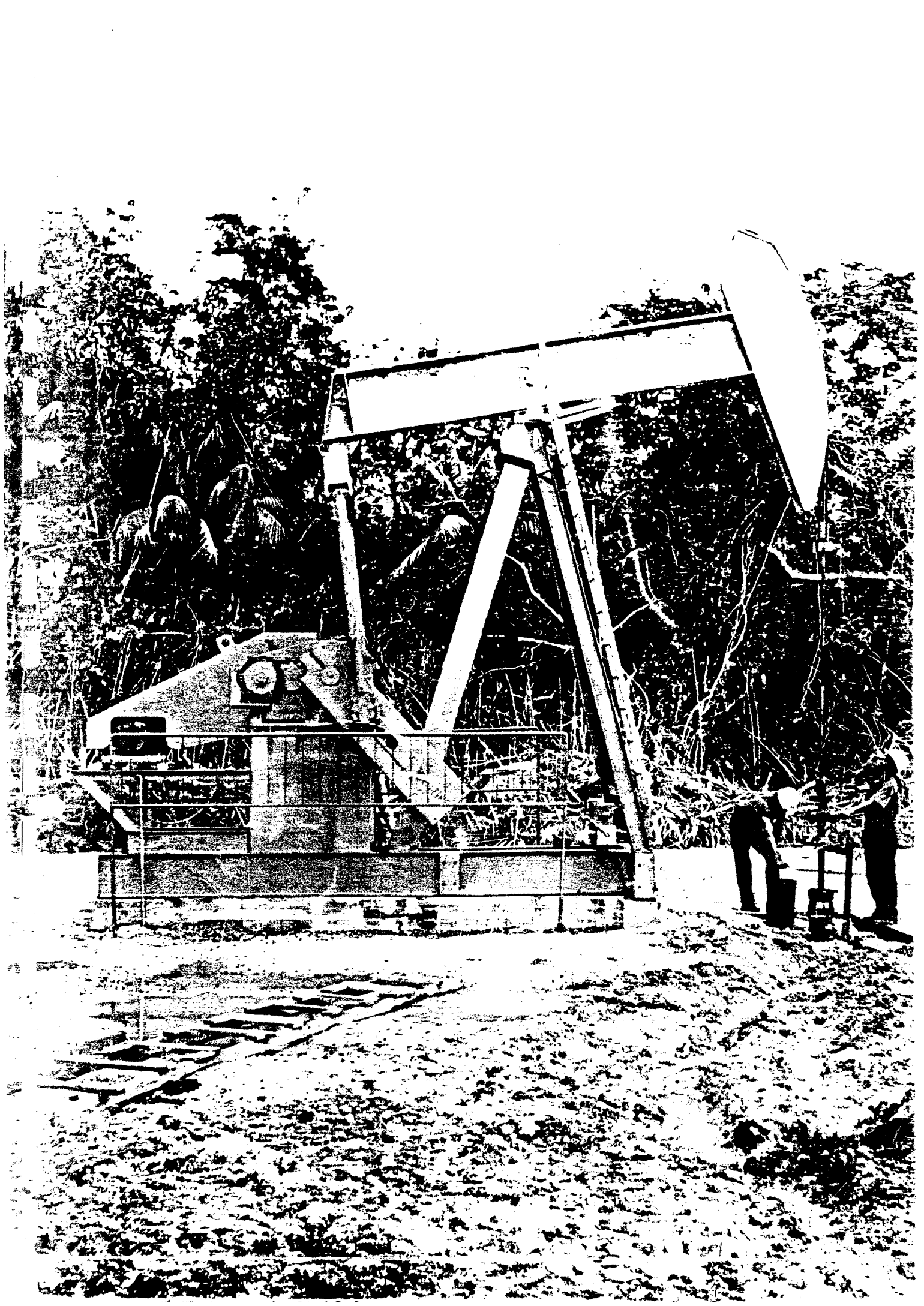
### MOYNOPOMP

De moynopompen daarentegen verrichten prima werk en produceren onze olie zonder noemenswaardige problemen.

Ze zijn ook makkelijker aan te brengen en te verwijderen.

En goedkoper in aanschaf.

Momenteel hebben wij nu ongeveer 410 moynopompen in het veld.



gas bij het verpompen een bepaalde ruimte in beslag neemt en het (volumetrisch) rendement nadelig beïnvloed. Een ander fenomeen is dat het gas het materiaal van de pomp als het ware kan aantasten:

- Met de pomp leverancier zijn afspraken gemaakt om experimenten te doen met het materiaal van de pompen, zodat de aantasting van de elastomeer (type rubber) minimaal blijft.
- Om de invloed van gas te verlagen kan het gas al gescheiden worden voordat de vloeistof wordt verpompt naar boven. Dit kan door zogenaamde downhole separators ook wel gasanchors genoemd. Er worden nu vijf gasanchors getest om te kijken als we daadwerkelijk de productie zo kunnen verhogen.
- Een andere (drastische) ingreep is om over te schakelen naar een andere winningsmethode en de pompen te vervangen met een gaslift systeem. Gaslift is een methode waarbij via de annulus gas wordt geïnjecteerd in de tubing. Doordat er nu injectie-gas en vloeistof zich in de tubing bevinden wordt de hydrostatische kolom lichter. Hierdoor zal er minder tegendruk ontstaan en het drukverschil tussen bodem putdruk en reservoirdruk (drawdown) groter worden. Op deze wijze zal er toestroming vanuit het reservoir ontstaan waarbij de vloeistof tot aan de oppervlakte vloeit. Dit systeem wordt nu bestudeerd door Staatsolie.

### Hoge Total Dynamic Head

Door de grotere diepte en door een hogere productie hebben we in de nieuwe gebieden te maken met een hoge TDH die de pompen moeten overwinnen. Omdat bij de meeste bronnen deze TDH te groot is kan de productie potentie van de bronnen niet bereikt worden. Dit zal aangepakt worden door de

volgende ingrepen:

- Door de tubing te vergroten (2-7/8" tubing) zullen de frictie krachten aanzienlijk afnemen en dus zal ook de TDH dalen. Er zal binnenkort getest worden om te zien met welke mate de productie in de praktijk hierdoor ook daadwerkelijk toeneemt.
- Voor het Sarah Maria met hoge well-head pressures worden nu de opties bekeken hoe we deze drukken omlaag kunnen brengen. Testen hebben uitgezonden dat bij een drukverlaging van 100 psi de productie van een bron wel kan toenemen met meer dan 20%.
- Om de TDH te overwinnen kunnen ook grotere pompen geplaatst worden met een hoger lift capaciteit. Dit moet zorgvuldig gebeuren omdat grotere pompen weer andere aanpassingen vereisen (grotere motor, dikkere rodstring etc.)

het boorgat wordt beschermd van andere lagen die de productie negatief kunnen beïnvloeden.

Een interessant project voor de toekomst die in samenwerking met Drilling gedaan kan worden is misschien wel *horizontal drilling*. Door de dikkere pakketen kan er nu een gat worden geboord niet dwars door het reservoir maar meer in het reservoir (zie fig.3). Hierdoor lijkt het alsof het reservoir nog dikker is en dit zal de produktiviteit verhogen. Alhoewel deze techniek voor ons nog een beetje ver weg lijkt is het toch de moeite waard om hierover al een beetje te dagdromen. Zoals men ziet zijn er heel wat projecten gaande die binnenkort moeten uitsluiten welke weg er gevolgd zal worden in de toekomst. Wij zullen in de

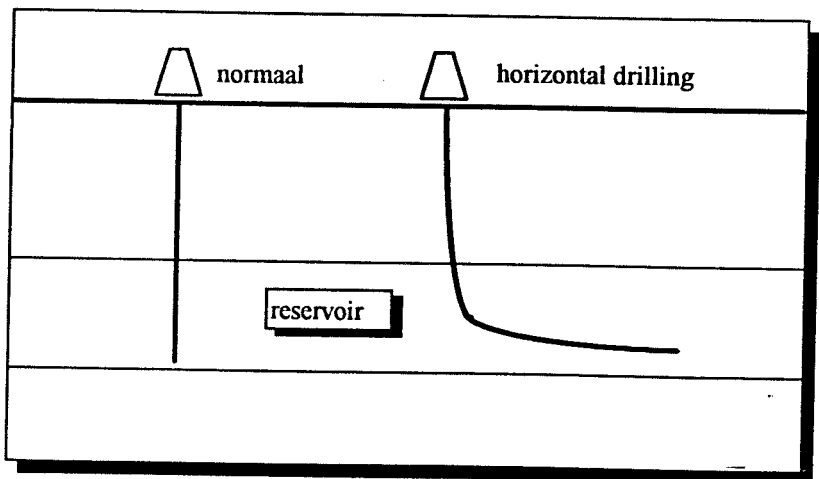


Fig. 3

### Complexiteit van het reservoir

Door het voorkomen van meerdere reservoir lagen, klei formaties en gaslagen moet er steeds vaker gebruik worden gemaakt van Cased Hole Completion.

- Het boorgat wordt hierbij helemaal verbuisd waarna op voor-geselecteerde diepte gaten in de verbuizing worden gemaakt (*perforeren*). Hierdoor kan dus alleen uit die lagen geproduceerd worden die gewenst zijn, terwijl

komende nummers van Staatsolie Nieuws nader ingaan op het verloop van deze projecten.

Patrick Brunings  
Production Engineer

**Noot van de Redactie:** Voor nadere toelichting op dit artikel kunt u contact opnemen met Patrick Brunings op het Staatsoliecomplex te Sarah Maria, tel.: 0803336 ■

## Innovaties en toepassingen bij produktie

Staatsolie heeft een produktie uitbreiding ondergaan waarbij binnen 15 jaar tijd meer dan 400 bronnen in produktie zijn genomen, resulterende in een huidige produktie van 12.000 barrels olie per dag (BOPD). Binnen deze tijd zijn er steeds nieuwe produktie gebieden toegevoegd. Bij de nieuwe produktie gebieden veran-

deren ook de produktie omstandigheden. Zo liggen de olielagen van de nieuwe gebieden dieper [1200 ft.], hebben de bronnen een hogere produktie potentie en komt er naast olie en water ook gas voor. Door de nieuwe omstandigheden moeten de produktie technieken en faciliteiten ook worden aangepast.

### Toepassing van Gasanchors

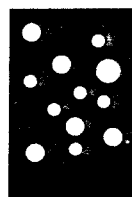
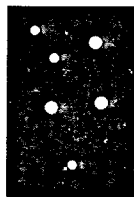
Gasanchors worden toegepast voor de scheiding van gas onder in de grond nog voordat vloeistoffen door de ondergrondse pomp stroomt. Alvorens de gas-anchor te behandelen is het van belang om inzicht te hebben in de manier waarop het gas voorkomt naast olie.

Het gas komt op twee manieren voor, n.l. in opgeloste vorm (solution gas) en in vrije vorm (free gas). Een goede vergelijking is een flesje cola. In het flesje heerst een bepaalde druk. Maken we deze open dan horen we gas uit de fles stromen totdat alle gas uit het flesje is. Dit is dan het zogenaamde "vrije" gas. Sluiten we de fles weer en schudden we de fles dan zal een gedeelte van het opgeloste gas ook "vrij komen".

Voor de produktie processen kan gas voor heel wat ongemak zorgen. In een eerdere uitgave van Staatsolie Nieuws (red: Sept '98 No.3 - Innovatie bij Staatsolie Crude Operations) hadden we gezien wat voor oplossingen en noviteiten worden toegepast om het gas te verwerken, te meten en te gebruiken. Dit waren allemaal processen die boven de grond plaatsvinden. Ook onder de grond (downhole) kan het gas worden aangepakt.

Bij een bepaalde druk is er een bepaalde verhouding tussen vrij-gas en de rest van de vloeistoffen. Het vrij-gas komt in de vorm van kleine belle-

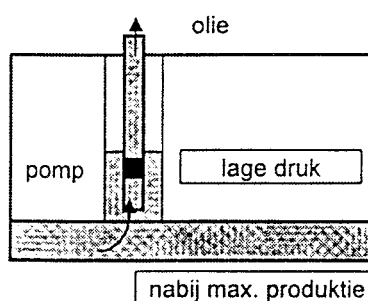
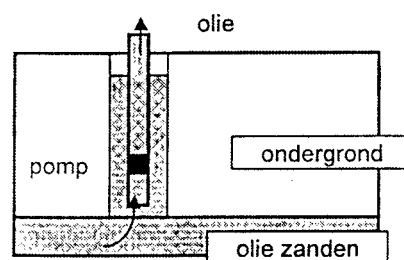
tjes voor. Bij een lagere druk zullen er meer belletjes voorkomen. Vandaar dat een colaflesje vaak zo begint te schuimen als je de fles open maakt.



Lagere druk, meer/grote belletjes

figuur.1

Als een bron zijn maximale produktie heeft bereikt, is de vloeistofdruk nabij de ondergrondse pomp zodanig laag dat er veel vrij-gas voorkomt (zie figuur.2).



figuur 2

De werking van de ondergrondse pompen is zodanig dat lege ruimtes gevuld worden met vloeistof en deze door middel van een schroefwerking naar boven worden geperst. Als er echter naast olie ook nog vrij-gas voorkomt, betekent het dat de ruimte niet volledig wordt gevuld met vloeistof wat twee gevolgen heeft:

- Door afname van het volumetrisch rendement (Een 100% volumetrisch rendement zou betekenen dat de ruimte alleen met vloeistof gevuld zou worden. Door de aanwezigheid van gas gaat er minder vloeistof zijn, waardoor het volumetrisch rendement afneemt) zal de pomp minder vloeistof verpompen.
- Door de aanwezigheid van de gasbelletjes verslijt of beschadigt de pomp eerder.

Het is dus zaak om zoveel als mogelijk gas te scheiden van de olie alvorens de olie door de pomp gaat. Dit kan d.m.v. een downhole gas-separator ook wel gasanchor genoemd.

Gasbelletjes willen altijd naar boven toestromen met een bepaalde snelheid (stijg-snelheid). Hoe groter de belletjes, hoe sneller ze zullen stijgen. Als we de olie met gasbelletjes eerst naar beneden toe kunnen dwingen, dan zal de olie naar beneden stromen terwijl de gasbelletjes naar boven zullen gaan. Als dus de gasbelletjes sneller stijgen dan de

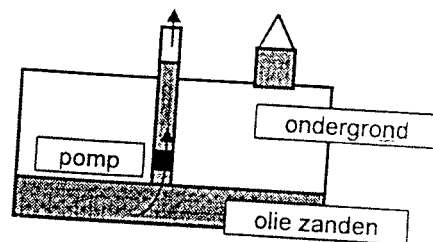
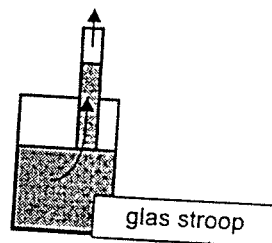
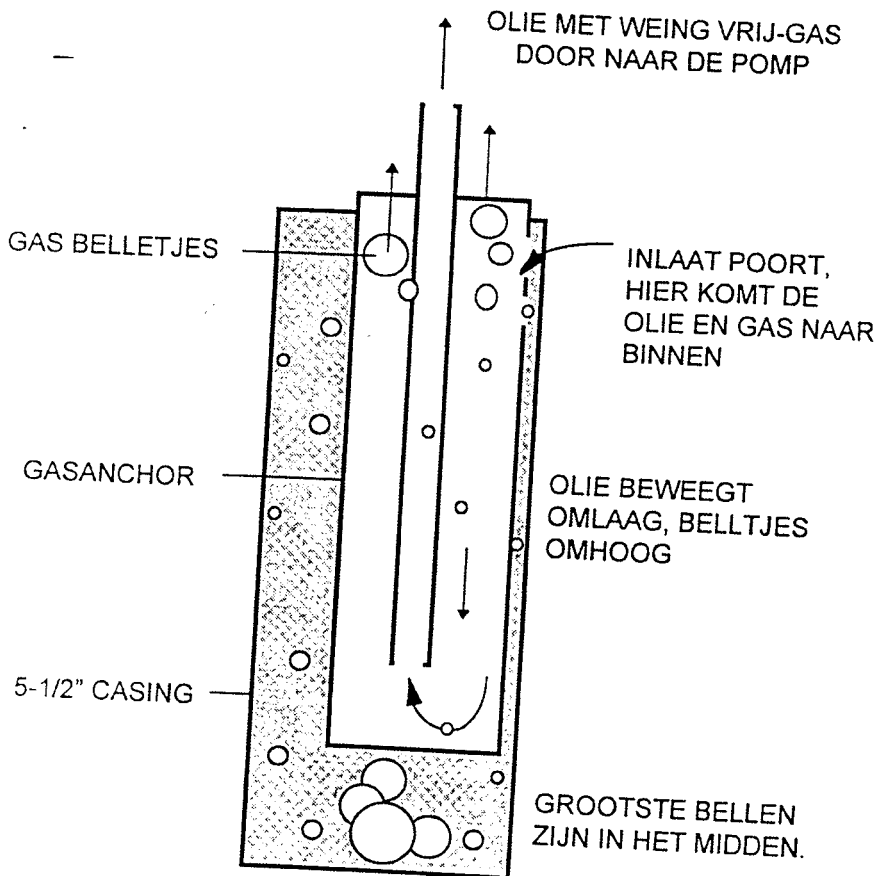
olie naar beneden stroomt, ontstaat er een scheiding van olie en gas.

De gasanchor bestaat uit twee pijpen in elkaar waarbij de binnenste pijp de olie naar beneden trekt, doordat de inlaat-gaten van de buitenste pijp

uit de casing doordat het gescheiden gas door de casing wordt geleid. Het belangrijkste effect van zo'n gasanchor is echter de invloed op de levensduur van de pomp. Er wordt gekeken als de levensduur van de pomp door de

(moyno pomp, 2-3/8" tubing, 3/4" rood string, 7-1/2 HP electro motor) voldoende en nog steeds kan deze configuratie tot een bepaald productie niveau (250 BOPD) worden toegepast. Echter zal bij een hogere productie een aantal zaken veranderen, waarvan het belangrijkste is dat de frictiekrachten zullen toenemen. Frictiekrachten zijn tegenwerkende (weerstand) krachten als een vloeistof door een buis stroomt. Een goed voorbeeld is de vergelijking met het zuigen van dikke stroop door een rietje. Het zuigen zal moeilijker worden als:

- de stroop dikker is
- het rietje langer is
- het rietje dunner is
- er meer stroop gezogen moet worden.



figuur.3 : Doorsnede van een gasanchor

figuur.4 : Grafische vergelijking tussen een glaasje stroop en daadwerkelijke olieproductie

waardoor de olie stroomt zich aan de bovenkant bevinden (zie figuur 3).

Een tweede scheidingsmechanisme bij onze gasanchors zijn de inlaatpoorten die aan de wand zijn, waar de minste en kleinste gasbellen voorkomen.

Er zijn in 1997 reeds een vijftal "gassy wells" voorzien van zo'n gasanchor als pilot test. Bij enkele bronnen was na toepassing van de gasanchors een marginale productie toename te zien en bij één bron een 20% toename. Verder zien we inderdaad meer gas stromen

toepassing van de gasanchors verlengd wordt. Voorlopig doen de pompen met gasanchor het nog steeds allemaal goed maar het zal nog een tijdje duren voordat hierover een gedegen uitspraak kan worden gedaan.

**Toepassing van Superstrings**

Zoals in de inleiding vermeld werd, hebben we in het TA-58 gebied bronnen aangetroffen die een hoge productie capaciteit hebben, en wel van boven de 300 barrels olie per dag (BOPD). De originele productie string

Een glas stroop kan vergeleken worden met het oliereservoir, het rietje met de verbuizing (tubing) waardoor de olie naar de oppervlakte wordt gepompt en de stroop zelf met de visceuze olie. Bij bronnen met een productie hoger

dan 250 BOPD spelen de frictiekrachten de voornaamste rol. Bij zo'n hoge tegendruk moeten de pompen worden aangepast maar ook dit heeft limitaties. Om de frictiekrachten tegen te gaan zou men:

- de olie in de ondergrond kunnen verwarmen waardoor de olie minder dik wordt (technisch complex en duur systeem);
- de pomp zou men ook minder diep kunnen plaatsen waardoor de afgelegde weg korter wordt, echter wil men de pomp om andere redenen juist zo diep als mogelijk plaatsen.

De beste manier om de frictiekrachten tegen te gaan is om de produktie lijn naar boven toe, de tubing dus, in diameter te vergroten. De huidige tubing heeft een diameter van 2-3/8 inch. De op de markt verkrijgbare tubings hebben diameters van 2-7/8 inch en 3-1/2 inch. Berekeningen hebben uitgewezen dat de verschillen het grootst zijn tussen de 2-3/8 inch en de 2-7/8 inch tubing. Een grotere tubing be-

met de ruimte tussen de tubing en de andere buis waarin de tubing wordt geplaatst n.l. de casing, die een diameter van 5-1/2 inch heeft.

Er zijn reeds twee grotere 2-7/8" tubingstrings geplaatst bij twee bron-

van 220 naar 240 barrels vloeistof per dag (BFPD).

De tweede bron onderging een groter gedaante verwisseling. Naast de grotere tubing werd ook een grotere pomp en grotere electromotor toegepast

Door de combinatie van een grotere tubing en meer pompvermogen, de z.g "superstring", werd de olieproduktie van deze bron van 200 BOPD wat toen zijn maximale produktie was, opgevoerd naar 400 BOPD, een toename van 100%. Niet alle bronnen komen in aanmerking voor zo'n superstring. Bronnen met dikke olielagen, goede verzadiging en goede inflow performance hebben een hoge produktie potentie en komen in aanmerking voor een superstring. Er zijn nu reeds enkele bronnen geïndiceerd die vervangen kunnen worden. Het ligt in de bedoeling om deze bronnen in 1999 te voorzien van een superstring met als verwachting een toename van de produktie met minimale investeringen.



Meteropname bij een Moynopomp met pressure relief valve

nen in het veld, waarbij bij de eerste bron alleen de kleinere tubing is vervangen door een grotere tubing. Dit leverde een produktie toename van zo'n 10% op, een produktie toename

Patrick Brunings  
Coordinator Completion &  
Developing wells