

## 第7章 ネジド地方農業開発事業評価



## 第 7 章 ネジド地方農業開発事業評価

### 7. 1 農業・畜産部門に対する国家政策

本節および次節では 5 章で前述したネジド地方事業開発ガイドラインの背景にある国家農業生産および地域政策を概観する。

石油資源枯渇後を展望した長期政策は以下のように要約できる。

- 1) 利用可能な天然資源の種類を多岐化する。特に水資源開発を最重点政策の一つとする。
- 2) 主に収益率の高い計画に資本を投下する。
- 3) 自由経済制度下、公平な競争方式を採る。
- 4) 地理的に均衡のとれた投資を行う。
- 5) 環境と村落共同体の保全に留意する。
- 6) オマーン国民の技術および事務遂行能力を向上させる。

この基本政策にもとづき、農業・畜産部門では第 3 次五ヵ年計画（1986～1990）の中の短期目標として下記の 3 政策を決めた。

- a) 生産性改善のために垂直統合を行う。
- b) 農民への補助金支給を継続する。
- c) 農産物および家畜の流通組織を開発する。

政策実施機関としては、主管の農漁業省（MAF）の他に、オマーン農漁業銀行（OBAF）および商工省に属する農産物流通庁（PAMAP）がある。

## 7. 2 南部地域政策

南部地域に対する国家政策は、国務大臣を兼務するソファール州知事の下で遂行されている。第1次5ヵ年計画で、公共部門資本形成総額の17.8%が南部地域に投下された。第2次5ヵ年計画では9.6%と減少した。第3次5ヵ年計画では10%が目標である。

また担当大臣は「南部開発環境計画委員会」(PCDES R)の議長に併任されている。同委員会は7省大臣、大蔵次官、環境保全・汚染防止審議会代表の各委員会から構成され、南部地域の開発行為と環境保全との最適状況を設定する努力を続けている。委員会の業務責任範囲は政令48/84(27/86で改訂)で規定されており、現在「南部地域開発計画」と「南部地域内地区別土地利用計画」の策定が進められている。

農業・畜産部門中、第3次5ヵ年計画枠内で特に南部地域に関連している緊急政策は以下の通りである。

### (1) 農 業

- a) 保有地細分化を防ぐための法的手段の導入。
- b) 耕作方法の改善。
- c) 遊牧民を定着農業生活に誘引する。
- d) ネジド地方に実験農場を設置。
- e) ネジド地方に大規模農場を設置。(最大規模 1,000ha)
- f) 農業生産による収穫物と農産加工業との統合を進展させる。

### (2) 畜 産

- a) 飼料および交配種家畜の購入資金に対する補助。
- b) 家畜流通網の整備。
- c) 過剰家畜頭数の淘汰。

南部地域での主要原油生産者であるオマーン石油公社(PDO)も南部の将来計画に対して発言をしている。

ソファール家畜飼料会社(DCFC)は家畜飼育・牧草生産・配合飼料ペレット生産を行ない、地域畜産政策の実施に寄与すると共に、南部家畜生産・飼育者の飼料需要に対処している。

### 7. 3 ネジド地方が南部地域で果たし得る役割

本節では南部地域の経済的潜在力を最も有効に利用するためには域内分業網を形成する必要があることを論じている。農業開発ガイドラインはネジド地方における農業生産をその方向へ統合しようとする試みである。

#### 7.3.1 ネジド地方の自然が資源利用に与える制約条件

ネジド地方の利用可能地下水資源の中でかんがいにも最も適したものは下位UER層頂部の滞水層である。その層は本計画が提案しているパイロット・ファーム周辺域では深度 300mの位置にある。

地下水盆の規模および被圧度により、農園の規模およびその分布密度は規定されている。これまでの調査結果から最低で、1農場当り50ha、かつ 100km<sup>2</sup>当り1農場の線が出ている。

水源が被圧化石水に近いものである以上、使えばそれに見合う涵養が無い限り水位は低下する。現在の技術水準では深度 100m位から設備費が農業生産では引き合わない位、急激に騰貴する。

調査地域の 4.5%がFAO分類法によるS1 およびS2 級の土壤に属する。

これまでの気象観測によれば、当該地は熱帯乾燥地気候の典型を示している。

上記自然制約条件のもとで企業規模農業を営める栽培植物の種類は限られてくる。

ネジドにおける農業の先駆者であるPDO試験農場ではローズグラス生産を開始している。乾草はネジドだけでは無く、サララ平野の市場でも販売されている。

当該農場でも、開始期の試験生産作物としてローズグラスを予定している。もちろん、古来から栽培されているデーツ、ある種の野菜は南部地域内に市場がある。地下水が経済的に利用可能である限り、ネジド地方は農業生産者たり得る。本調査では 500haを暫定的開発規模と提案する。それ以上の開発規模の拡大は開発の推進と並行して行なわれる地下水評価による開発可能水量の更新に期待する。

### 7.3.2 ネジド地方における農業慣行の特殊性

ネジドの原意は砂漠であり、住民は遊牧を生業として来た遊牧民の人達である。定住農業はほとんど行われていなかった。

8年前はオアシスのあるシスルでも、数本のデーツ椰子が生えているに過ぎなかった。それ以後、道路ができトラックがラクダに代わった。そこへバルチスタンから農業の分かる人がやって来て政府補助で水源・水路の修復が行われた。現在、4haの果樹・野菜園ができ、そのまわりにも新農園建設が進められている。

ハイラト・アル・ラーカの農業開発は遊牧民の企業精神を示す良い例である。彼らは自己投資で浅井戸を掘り、農業を始めた。農業技術は外国人農業者の雇用で導入した。

ネジド地方における農業慣行の特殊性は1980年代まで定住農業がほとんど無かったことである。現在、官民共に自然環境に適しかつ市場性のある農業を模索しているところである。

これまでネジド地方の水場利用権・草地使用权については部族間の協定で管理してきたが、制令82/85号により、地下水資源は国有とされた。この措置により地下水利用によるネジド地方農業開発は地元住民の福祉と自然環境保全の調和を図る政府長期政策にもとづいて進められる基盤が出来たと言える。

### 7.3.3 農業・畜産部門の南部域内生産分業の可能性

ゾファール地域が海洋の遠隔地貿易に従事する海に向けてのみ開かれた小さな閉鎖社会であった頃は、域内での物流による交換経済が地域の自給体制を支えていた。ところが、現政治体制が確立し石油を域内で産出し外部と幹線道路で連結された現在、資金と物が域内へ流入するようになり、これまでの金融・流通網は崩壊してしまった。

しかし、国内石油資源枯渇後の南部地域政策を考えるに当たっては、再び住民を含めた域内資源を評価し、資源利用の最適化を図り、域内経済網を再整備することが肝要である。

現在、狭隘なサララ平野では都市化が進み、異なった経済部門間の土地利用区分が確立しなければならなくなっている。険阻な山岳地では人口と家畜頭数が増加したので、より多くの若年層の就労が必要である。なおかつ頭数の削減が図られねばならない。ネジド地方では、遊牧民が遊牧を止め、化石水の上に定住を始めたので、最適な水利用を考えねばならない。

水資源には開発最優先順位が与えられ、ネジド地方で化石水利用計画が進められている現況からして、サララ平野での水利用の再検討、山地での降水量増大実験が計画されて然るべきであろう。

さて、ローズグラスの単位面積当り粗収益が日本の米価と同一水準である以上、平野部で牧草産出が盛んになるのは当然である。一方、サララ平野は優良な品質の果実を生産することで知られているが、現在は他地方からの果実・野菜の入超となっている。また、家畜用飼料として乾草・干し鱈が北部から1,000kmの道を輸送されて来ている。この状況は家畜飼育者側に家畜に対する価値観の転換が起こらなければ変化しないだろう。

ネジド地方農業の初期状況はと言えば、現在ネジド地方の需要をまかなっている乾草の流入に対する代替品となるとともに、北部からサララ平野に来ている乾草の代替にもなるが、これ以上は石油後を意識した積極的な政策の裏付けが必要であろう。飼育者側に意識の転換が起これば、一部は牧草栽培からの転作を余儀なくされる。

ネジド地方農業は一定取水量の条件で被圧地下水の半永久利用方法が科学的に立証され、効率の良い熱帯乾燥地農業経営ができる知見が集積するまで、市場は南部域内が中心となろう。

#### 7. 4 パイロット・ファーム設立の意義

パイロット・ファームは非営利試験期間なので、その便益のすべてが金額に換算されて計量できるわけではない。ここではパイロット・ファームがネジド地方農業開発計画、とりわけ我々の提起したガイドラインのなかで果たす役割について触れることとする。

パイロット・ファーム設置は、ガイドラインに述べられている段階的開発の第一段階に該当する。ネジド地方ではこれまで、P D O農場が商業規模の農場経営可能性について実験をすすめ、すでに商業規模での乾草生産を始めている。P D Oファームもその報告の中で段階的開発を薦めている。しかし、その根拠は経営の自立可能性に置いており、地下水資源の不確実性のためではない。これに対し、パイロット・ファームの関心事は資源管理、とりわけ水資源と人的資源にある。

水資源については、地下水利用と並行して長期にわたる地下水位の観測により、地下水賦存量を評価しながら安全圏内で段階的に開発が進められる。

パイロット・ファームは、農業への最適水利用を試験しながら、用水量と地下水位変動の関係を継続的に観測することにより、次の開発の可能性を確認するための第一歩である。

人的資源については、ネジド地方の住民への農業実践教育を標榜している。パイロット・ファームでの実習ばかりでなく、国内にある農業高等教育機関（ニズワ農業高等学校、スルタンカブース大学農学部）に住民の子弟を送り、パイロット・ファームをはじめとする農学関係行政・研究機関に還流させることも提案する。これにより農業開発に向けたセクター内階層間の垂直交流が活発となり、南部地域内農民の間にかんがい農業志向の意欲高揚が期待できる。これはオマーン政府が推進しているオマナイゼーションとも呼応する。

さらに、パイロット・ファームではネジド地方での農業生産基盤を広げるための試験圃場を併置しており、現地適正技術の導入・実証試験を通じて営農技術の普及活動が行われる。

パイロット・ファームでの成果を有効に活用し、新規開発における円滑な開発と保全を行なうためには、農漁業省（M A F）を運営責任主体とし、関係機関が参画する農業開発推進機構の設置が望まれる。



## 7. 5 ネジド地方農業開発事業案に対する事業評価

### 7.5.1 概 要

事業評価は、農業開発ガイドラインに従って想定されたパイロット・ファーム建設に続く暫定的農業開発事業案についての評価を行う。

事業評価は、暫定的農業開発事業案を展開するために必要となる開発事業の政府支援政策を検討するための資料として、財務評価を行う。但し、財務評価においては不確定要素が多いため感度分析は行わない。

### 7.5.2 財務評価

#### (1) 財務的内部収益率 (FIRR)

##### 1) 前提条件

##### a) 評価期間

事業の評価期間は、施設の大部分の耐用年数である30年とする。

##### b) 価格水準

事業評価に用いる価格は1989年1月価格とする。

##### c) 農地価格

0とする。現在国有地であり、かつかんがい設備なしでは農地として無価値である。

##### d) 作物

栽培作物としてローズグラスを選ぶ。

現在南部地域でのローズグラスと小麦の価格を比較してみると次表のようになる。

表 7.5.1 ローズグラスと小麦の価格比較表

	価 格 (R.O./ton)	収 穫 量 (ton/ha)	価 格 (R.O./ha)
ローズグラス	100	40	4000
小 麦	70	5	350

出典：RDPSR；PCDES R 1989年3月

小麦の国際価格の5倍まで政府が輸入代替として小麦生産に補助金を出すとすると仮定しても、その額はR.O. 1,750にしか過ぎない。\*

$$* \text{US\$}182/\text{ton} \times 5\text{ton/ha} \times \text{R.O. } 0.384/\text{US\$} \times 5 = \text{R.O. } 1,750$$

将来のローズグラスの価格変動は家畜飼育性向と家畜市場動向に左右されるが、今回発表された南部地域開発計画では南部での畜産部門の構造改革が進められる一方で、飼料作物生産の削減は見込まれていない。またサララ地区での土地利用の変遷から同地区での飼料作物生産削減分をネジド地区で肩代りすることも提案されている。従って、本評価ではプロジェクトライフ全期間を通じてローズグラスを5年間隔の蒔種で栽培するものとした。

e) 単位単価

ローズグラスの単位単価は R.O.100/tonとR.O.70/tonの2つを設定する。現在PCDES Rは、南部地域開発計画の策定を行う中、ローズグラスの価格をR.O.100/tonと設定して、農業の将来像を検討している(P.C.D.E.S.R 報告書1989)。また、1989年2月までの現地調査期間における市場価格も R.O.100/tonであった。このため、これら上位計画および現地調査時の市場価格を考慮してローズグラスの上限価格を R.O.100/tonとした。一方、ローズグラスの価格は牧草の市場動向によって左右されるが、将来の牧草価格を予想することは本調査では困難である。このため、本調査ではローズグラスの下限価格をR.O.70/tonと設定して上限価格 R.O.100/tonとともにFIRRを算定した。

2) 財務的内部収益率 (表A-7.5.3 参照)

農業開発事業は政府の補助金なしでは実現が困難である。従って、政府補助金政策を検討する資料として2ケースのローズグラス価格を踏まえ政府補助金の内容を下記の3ケースに分けて財務評価を行った。

表 7.5.2 政府補助金割合と財務的内部収益率

ケース	政府補助内容	FIRR (%)	
		R.O. 100/ton	R.O. 70/ton
1	政府が全く補助しない場合	+ 1.1	- 6.7
2	観測井、送水路、連絡道路の建設費および維持管理費を政府が負担する場合	+ 6.9	- 5.8
3	生産井、観測井、送水路、連絡道路の建設費および維持管理費を政府が負担する場合	+ 11.6	- 1.9

単位価格がR.O.70/tonの場合、FIRRは全てのケースで負になっており、他方単位価格がR.O.100/tonの場合、FIRRは正になっている。従って、ローズガラスの単位価格がR.O.100/ton以上であれば、高事業費が予想されるネジド地方農業開発事業は成立し得る。

これ以降の説明は、単位価格 R.O.100/tonのケースについてのみ限定する。

農地造成と耕作に関する諸機械、その維持管理およびローズガラス直接生産費を費用とし、ローズガラス売上を便益とした場合のFIRRはプロジェクトライフ30年で11.6パーセント、割引率10パーセントでの純現在価値はR.O. 478,050となる(ケース3)。地下水取水装置と道路を含んだ総費用に対するFIRRは1パーセントとなる(ケース1)。

(2) 借入金返済・財務諸表・政府支出(表A-7.5.4 および 7.5.5参照)

入植者がネジドで農業を営む時、水源の確保は絶対必要条件である。生産による収益で水利費を支払った場合の収支を農民の立場で検討したのが財務諸表である。

1) 前提条件

a) 借入金返済期間

20年とする。オマーン農漁業銀行(OBAF)の長期金融の年限は20年である。

b) 借入条件

期間20年とする。返済猶予期間5年。金利0パーセント。(OBAF貸出条件)

c) 農場開発単位

見積りは農場の開発単位である50haについて行う。  
それを10倍すると全計画 500haの資金運用となる。

d) 投資額

50haの開発単位への投資額は、500haまで拡大された時の計10農場への投資額の平均値とする。

e) 水利費

生産井戸（ポンプ等を含む）の年間減価償却費と維持管理費の合計額。10生産井の平均値。（表A-7.5.5 参照）

f) 報酬

生産者（小農および企業家）への平均見做し報酬。年間ヘクタール当りR.O. 720 とした。

g) 政府支出金（表A-7.5.5 参照）

1) 金利

O B A Fによる長期貸付金に対する金利分の負担。金利は、国際金融機関が農業分野へ長期融資する際の最近の値に等しい 1.5%とした。

2) 観測井戸

削井費、観測施設および維持管理費。観測および維持管理費はP A W Rの維持費で負担。

3) 水路および管理道路

施設建設費および維持管理費。維持管理費はM A Fの経常費で負担。

4) 取付道路

建設費および維持管理費。維持管理費はM O Cあるいは Wali of Dhofar の経常費で負担。

## 2) 借入金返済・財務諸表（表A-7.5.4 参照）

地下水取水施設と道路への資本投下およびその維持管理費（生産井戸および付属施設の減価償却費と維持管理費は水代として徴収すると仮定したので除く）を政府補助の対象と仮定したので、農場経営者はローズガラスの売上による自己資本で水代を含む生産費、維持管理費を支払い、減価償却費を計上し、借入金返済を行った上で見做し報酬としてヘクタール当りR.O. 720を計上し得る。

### 7.5.3 社会評価

#### (1) 社会面

事業開発計画は地下水賦存量及び賦存状況の確認を前提としている。ネジド地方の地下水賦存量および状況についての調査は開始されて間もなく、それらの実態は今後の広域・詳細な地下水調査の実施を待たないと明確にはならない。これまでに提案されてきたいくつかの開発計画は、ともするとその時々を概括的調査により推定された地下水賦存量に大きな期待を抱き、その期待感を背景に一つの夢を描いてきた、とも結論付けられる。

今後は、地下水賦存量に対しての幻想を抱かせないために、地下水に対する適確な情報を伝え、観測の重要性を周知させる事が肝要である。

農業の伝統のないところに新たに農業を起こすことはなかなか難しい。そのためにガイドラインに述べられているようにパイロット・ファーム段階が最初におかれている。

そこで2年の課程で有能な農民が誕生し、開発計画が第2段階に進行するのに必要な人的資源が準備されていることになる。

現在の南部地域は、市場性から見ると孤立した地域である。農産物が域外に搬出される事になれば、最低 1,000kmの運送費がかかる。いまのところ、このコストをカバーできるのは、バナナ等の特産品のみである。仮に、南イエメン北部市場が解放されれば、オマーン南部地域で生産される農産物の市場構造はかなり変わるであろう。

大部分不毛な辺境の地ネジドに、如何に疎らとは言え、これまで住民が散在して生活して来た。この人々に生活基盤を提供することは国家経営上重要なことであるが、その需要度を財務評価を超えた観点から眺望し、それに他の重要諸政策と

の関連でプライオリティー順位を与えるのは国家財政を握る行政府の価値判断に委ねられている。

## (2) 事業の波及効果

事業の実施効果は、計量可能な直接的な便益の他に、計量できない二次的または間接的便益をも発生する。これら事業波及効果は、事業実施の妥当性を検討する上で重要である。主なものは以下の様になる。

### 1) 南部地域内での開発規模の拡大

南部地域の中心であるサララ平野は、都市化に伴い都市人口が増加して食糧の需要量が増加しているが、土地・水資源の制約により農業開発の拡大は限界に近づいている。南部地域で大規模な開発の可能性があるのはネジド地方だけであり、開発拡大に寄与する。

### 2) 基幹産業の創出

事業の実施は、新規農場に地元住民を入植させることにより、ネジド地方の基幹産業を創出し、地元住民の生活水準を向上させると共に、地域の民生安定に寄与する。また遊牧民が定住農業への転換を図るための雇用機会を創出する。

### 3) 基幹産業を担う人造り

パイロット・ファームが行なう農業技術の研修・普及活動は、新規入植者を中心とする農業開発を担う人達に対して農業実践教育の場を提供する。また、国内にある農業高等教育基幹の農学生に実際の農業を経験させることにより、次世代の国家および地域の基幹産業を育成し、推進する人達への人造りに貢献する。

### 4) 牧草の山岳地帯への安定供給

牧草生産量の増加は、山岳地帯での畜産の補充飼料の需要に対して、牧草の安定供給を保障し、山岳地帯での健全な畜産および自然草地の維持に寄与する。

### 5) 社会基盤整備の促進

事業実施は、水道、道路、電気等の施設の整備を促進する。これら社会基盤整備の促進は、ネジド地方の住民の生活環境の改善に役立つ。

## 付 録

- 作業監理委員会および調査団名簿
- テクニカル・パーマネント・コミティー名簿
- Scope of Work
- 中部ネジド水文地質図





## 作業監理委員会

担 当	氏 名	現 職
委 員 長	粉 倉 克 幹	農林水産省 構造改善局計画部資源課地質官
地 質 ・ 地 下 水	菅 原 利 夫	農林水産省 東北農政局計画部資源課地質官
かんがい・排水	立 花 貴	農林水産省 北陸農政局建設部次長
地 域 営 農	伴 義 之	農林水産省 農蚕園芸種苗課課長補佐

## 調 査 団

氏 名	担 当
田 中 全 人	総 括 担 当 (団長)
坂 本 貴 男	かん排施設計画
牛 木 久 雄	水文・気象・地質
三 好 福次郎	地下水調査(物探)
大 鹿 裕 介	地下水調査(ボーリング)
鈴 木 信 治	栽 培 / 営 農
草 加 速 太	土 壤 / 土 地 評 価
鈴 木 靖四郎	測 量 / 施 設 / 積 算
小野田 文 彬	農 業 経 済 / 事 業 評 価

テクニカル・パーマネント・コミTEE

Mr. Abdulla bin Hamdan Al Wahaibi  
Chairman of Technical Permanent Committee  
Director General of Irrigation Affairs, M.A.F.

H.H. Barghash bin Ghalib Al Said  
Deputy Chairman of Technical Permanent Committee &  
Director General of Water Resources Research, C.C.E.W.R.

Mr. Assad Alla bin Ahmed Taqi  
Soil Scientist, Department of Agricultural Research

Dr. Muhammed Ramazan  
Soil Expert, Department of Agricultural Research, Rumais, M.A.F.

Mr. Rifat Aboul Magd  
Hydrologist, Irrigation Affairs, M.A.F.

Mr. Bernard Blasco  
Hydrogeologist, Irrigation Affairs, M.A.F.

Mr. W. Donald Davison Jr.  
Head of Special Studies, C.C.E.W.R.

Mr. G.C. Tibbits  
Director of Regional Offices Department, C.C.E.W.R.

Mr. Nasir bin Mohmed Al Ghilani  
Geologist, Water Resources Department, M.E.W.R.

Mr. Suleiman bin Shambaih Al Bulushi  
Director of Gas Affairs, M.P.M.


Dr. Rowan Mactaggart  
Technical Coordinator, P.C.D.E.S.R.


THE RECORD OF DISCUSSION  
ON  
THE PROPOSED PROJECT OF AGRICULTURE DEVELOPMENT  
IN ..  
NEJD AREA, SOUTERN REGION, SULTANATE OF OMAN  
=====

The Japanese Preliminary Survey Team (hereinafter referred to as "The Team") organized by Japan International Co-operation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Kanezo TAKEUCHI, visited the Sultanate of Oman from 28 November to 9 December 1986 for the purpose of working out the scope of work for the proposed project of Agriculture Development in Nejd Area, Southern Region, Sultanate of Oman.

During its study in the Sultanate of Oman, the Team exchanged views and had a series of discussions with the representatives of the Ministry of Agriculture and Fisheries (hereinafter referred to as "MAF"), and other concerned Authorities of the Sultanate of Oman, such as the Council for Conservation of Environment and Water Resources (C.C.E.W.R.) and the Ministry of Environment and Water Resources (M.E.W.R.).

As a result of discussions, the Team and the MAF agreed on the scope of work attached hereto.

  
IBRAHIM BIN HAMAD BIN SULEIMAN AL-HARTHY  
Under Secretary  
Ministry of Agriculture and Fisheries

  
Kanezo TAKEUCHI  
Leader,  
Japanese Preliminary  
Study Team,  
The Japan International  
Co-operation Agency



MINUTES OF THE MEETING  
HELD WITH JICA TEAM CONCERNING THE PROPOSED PROJECT  
OF AGRICULTURE DEVELOPMENT IN NEJD AREA, SOUTHERN REGION,  
SULTANATE OF OMAN  
=====

In response to the request of the Government of the Sultanate of Oman, a Japanese Preliminary Survey Team organized by the Japan International Co-operation Agency, visited the Sultanate of Oman from 28 November 1986 to 9 December 1986 for the purpose of working out the scope of work for the Proposed Project of Agriculture Development in Nejd Area, Southern Region, Sultanate of Oman.

Several meetings were held between the Japanese Team and the Omani Team. The Japanese Team paid several visits to :

- The Technical Secretariat of C.C.E.W.R.
- The Ministry of Petroleum and Minerals
- The Nejd Area, Southern Region

The meetings held in the Ministry of Agriculture and Fisheries were attended by :

From JICA :

- |    |                     |                                   |                          |
|----|---------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. | Mr. Kanezo TAKEUCHI | Head, Techn, Aff. Div, Agri. JICA | Leader/<br>Co-ordinator. |
| 2. | Mr. kozo INADA      | Staff Develop. Coop. Div. M.F.A.  | Co-opr,<br>Policy        |
| 3. | Dr. Toshio SUGAHARA | Hydrogeol. R.D.P.O. M.A.F.F.      | Geology,<br>Groundwater. |
| 4. | Mr. Tomohiro NODA   | D.D.Crop. Prod. M.A.F.F.          | Cul, Soil.               |
| 5. | Mr. Katsuhiko SATO  | Section Chief M.A.F.F.            | Agr, Devel.              |

From M.A.F.

- |     |                                  |                  |                        |
|-----|----------------------------------|------------------|------------------------|
| 1.  | Mr. Zakariya Bin Yahya Al Riyami | Act. Dir, W.R.D. | Leader                 |
| 2.  | Dr. Wafai T. Saleh               | Legal Dept.      | Co-ordinator           |
| 3.  | Mr. Wazeir Hassan                | Planning Unit    | Agriculture<br>Expert. |
| 4.  | Dr. Hassan Wahbi                 | D.G.Agr.         | Irrigation<br>expert.  |
| 5.  | Dr. M. Ramdan                    | "                | Soil expert            |
| 6.  | Mr. Abdul Satar Kots             | "                | Agronomist             |
| 7.  | Dr. Naim Abdel Rahman            | D.G.W.R.I.       | Irrigation<br>expert   |
| 8.  | Mr. Osman Mokhtar                | "                | Project Eng:           |
| 9.  | Mr. Blasco                       | "                | Hydrogeologist         |
| 10. | Mr. Rifat Abul Magd              | "                | Hydrologist            |

(Contd .. 2/-)

From the Ministry of Environment and Water Resources :

1. Ahmed Al Mostafa                      M.E.W.R.                      Hydrogeologist

As a result of discussions the participants concluded the following:-

1. The attached scope of work which can be summarized as follows :
  - A. The objective of the project is to study the agriculture development in promising areas of Dauka, Shisur, Wadi Makhavrim, Hanfit and Qitbeest.
  - B. Propose plans for efficient utilization of soil and water for on farm water management.
  - C. Formulation of a plan for a pilot farm, leading to adaptable farming system by appropriate utilization of groundwater.
2. MAF shall take all necessary steps to coordinate with appropriate ministries, bodies such as C.C.E.W.R. and M.E.W.R. for implementing the programme.
3. The Japanese and Omani delegations feel there is a great need for training of Omani counterparts during the course of the study.

The Japanese Team will convey it to the concerned authorities in Japan.



Zakariya Bin Yahya Al Riyami  
Acting Director,  
Water Resources Department,  
Leader of the Omani Team



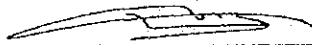
Kanezo TAKEUCHI  
Leader of the Japanese  
Preliminary Survey Team,  
Japan International  
Cooperation Agency

SCOPE OF WORK  
FOR  
THE STUDY  
ON  
THE AGRICULTURE DEVELOPMENT PROJECT  
IN  
THE NEJD REGION  
THE SULTANATE OF OMAN

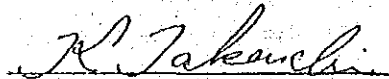
AGREED UPON

BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
THE MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES

Muscat, 8th December, 1986.



Zakariya Bin Yahya Al Riyami  
Acting Director,  
Water Resources Department,  
Leader of the Omani Team



Kanezo TAKEUCHI  
Leader of the Japanese  
Preliminary Survey Team,  
Japan International  
Cooperation Agency

## I INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Sultanate of Oman, the Government of Japan decided to conduct a study on the Agriculture Development Project in the Nejd Region (hereinafter referred to as "the study"); in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, Japan International Cooperation Agency, (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the study, in close cooperation with the authorities of the Sultanate of Oman.

The present document sets forth the scope of work for the study.

## II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the study are;

- 1 to study and evaluate groundwater, with a view to developing agriculture in the Nejd Region.
- 2 to formulate agriculture development plans.

## III. OUTLINE OF THE STUDY

### 1. Study Area

The study covers the following five areas in Nejd Region: Wadi Mukhawrim, Dauka, shisur, Hanfit, Quitbeet.

### 2. Programmes of Implementation

The Study consists of two stages.

- 2-1 The Stage I: Survey on natural and socioeconomic conditions, and on groundwater for agriculture development

#### 2-1-1 The Phase I: Preliminary survey

- (1) to collect and review the relevant data and information in the Study area and its neighboring areas.
  - a) Topography
  - b) Meteorology and hydrology
  - c) Geology and Hydrogeology
  - d) Soil and land classification

- e) Wells
  - f) Agriculture and Agroecconomy
  - g) Social Structure
  - h) Others
- (2) Field investigation
  - (3) Setting-up of conditions for agriculture development
- 2-1-2 Phase II: Selection of one of the promising area in the study areas and survey for groundwater development therein.
- (1) Selection of suitable test well drilling site
  - (2) Test well drilling survey
  - (3) Monitoring of groundwater (including existing wells)
  - (4) Hydrogeological analysis of survey results
- 2-2. Stage II: Formulation of agriculture development plans in the selected area
- 2-2-1 Phase I : Survey for formulating basic plans of agriculture development.
- (1) Soil survey for irrigable area around the test well
  - (2) Study on the adaptable agriculture
  - (3). Formulation of basic plans of agriculture development
- 2-2-2 Phase II: To formulate a guideline for agriculture development.
- (1) Formulation of a draft guideline for agriculture development
  - (2) Formulation of plans for a pilot farm, leading to adaptable farming system by appropriate utilization of ground-water .

#### IV. WORK SCHEDULE

The tentative work schedule is shown in Annex 1.

#### V. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports in English to the Government of the Sultanate of Oman.

##### 1. Stage I:

- (1) Inception Report

Twenty (20) copies at the commencement of the field works in the Phase I.



(2) Progress Report

Twenty (20) copies at the end of the field works in the Phase I.

2. Stage II

(1) Interim Report (I)

Twenty (20) copies at the commencement of the field works in the Phase I

(2) Interim Report (II)

Twenty (20) copies at the end of the field works in the Phase II

(3) Draft Final Report

Twenty (20) copies at the end of the Phase II.

The Government of the Sultanate of Oman provides JICA with its comments on the Draft Final Report through the Embassy of Japan within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.

(4) Final Report

Fifty (50) copies and twenty (20) copies of its summary within two (2) months after the receipt of the Government of the Sultanate of Oman's comments on the Draft Final Report.

VI. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THE SULTANATE OF OMAN

1. To facilitate a smooth conduct of the Study, the Government of the Sultanate of Oman will take necessary measures:

- (1) to secure the safety of the Japanese study team,
- (2) to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in the Sultanate of Oman for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees,
- (3) to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties, fees and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into the Sultanate of Oman for the conduct of the Study,
- (4) to exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the study,
- (5) to provide necessary facilities to the Japanese study team for the remittance as well as the utilization of funds introduced into the Sultanate of Oman from Japan in connection of the implementation of the Study.

- (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the study.
  - (7) to secure permission for the Japanese study team to take all data and documents including photographs related to the Study out of Oman to Japan.
2. The Government of the Sultanate of Oman shall bear claims, if any arises, against the members of the Japanese Study team resulting from, occurring in the course of or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.
  3. The Ministry of Agriculture and Fisheries (hereinafter referred to as "MAF") shall act as the counterpart agency to the Japanese Study team and also as the coordinating body in relation to other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth conduct of the Study.
  4. MAF shall, at its expense, provide the Japanese study team with the following, in cooperation with other relevant organizations:
    - (1) Available data and information related to the Study,
    - (2) Additional survey related to the Study, when necessary, such as monitoring of groundwater after the test well drilling survey (including existing wells), and soil analysis,
    - (3) Counterpart personnel,
    - (4) Suitable office space with necessary office furniture in Muscat and Salaiah,
    - (5) Two four wheel drive vehicles with drivers,
    - (6) Credentials or identification cards.

#### VII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

1. to dispatch, at its own expense, the Study team to Oman,
2. to pursue technology transfer to Omani counterparts in the course of the Study,
3. To carry out, at its own expense, the drilling of a test well and observation wells.

VIII. JICA and MAF shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

NNEX I

TENTATIVE WORK SCHEDULE

	Stage I					Stage II																					
	Phase I					Phase II																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Field Work in Oman																											
Home office Work in Japan																											
Reports																											

Inc/R : Inception Report  
P/R : Progress Report  
Int/R : Interim Report  
D.F.R. : Draft Final Report  
F.R. : Final Report

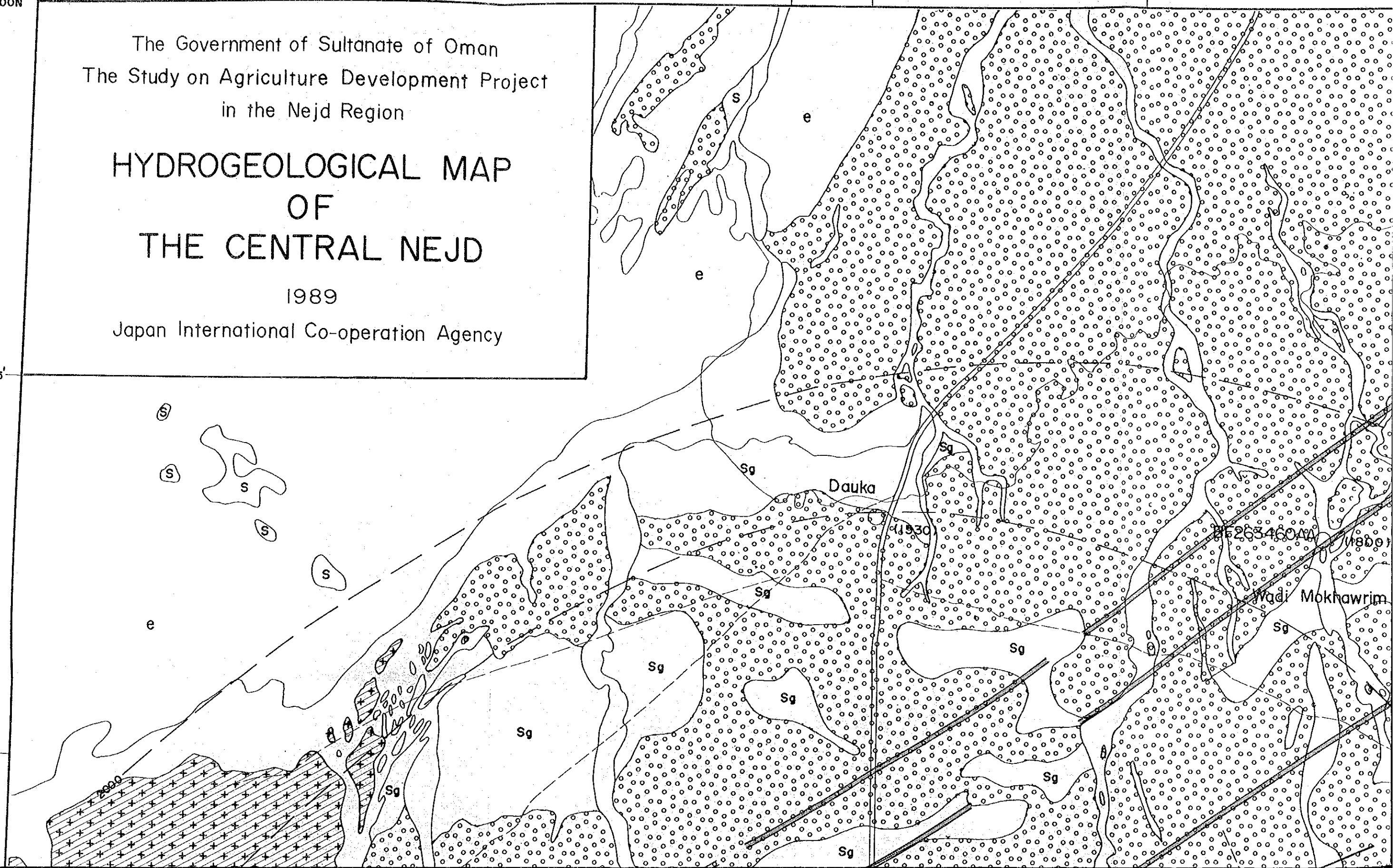
53°30' 53°45' 54°00'E 54°15'  
18°00'N 18°45' 18°30'

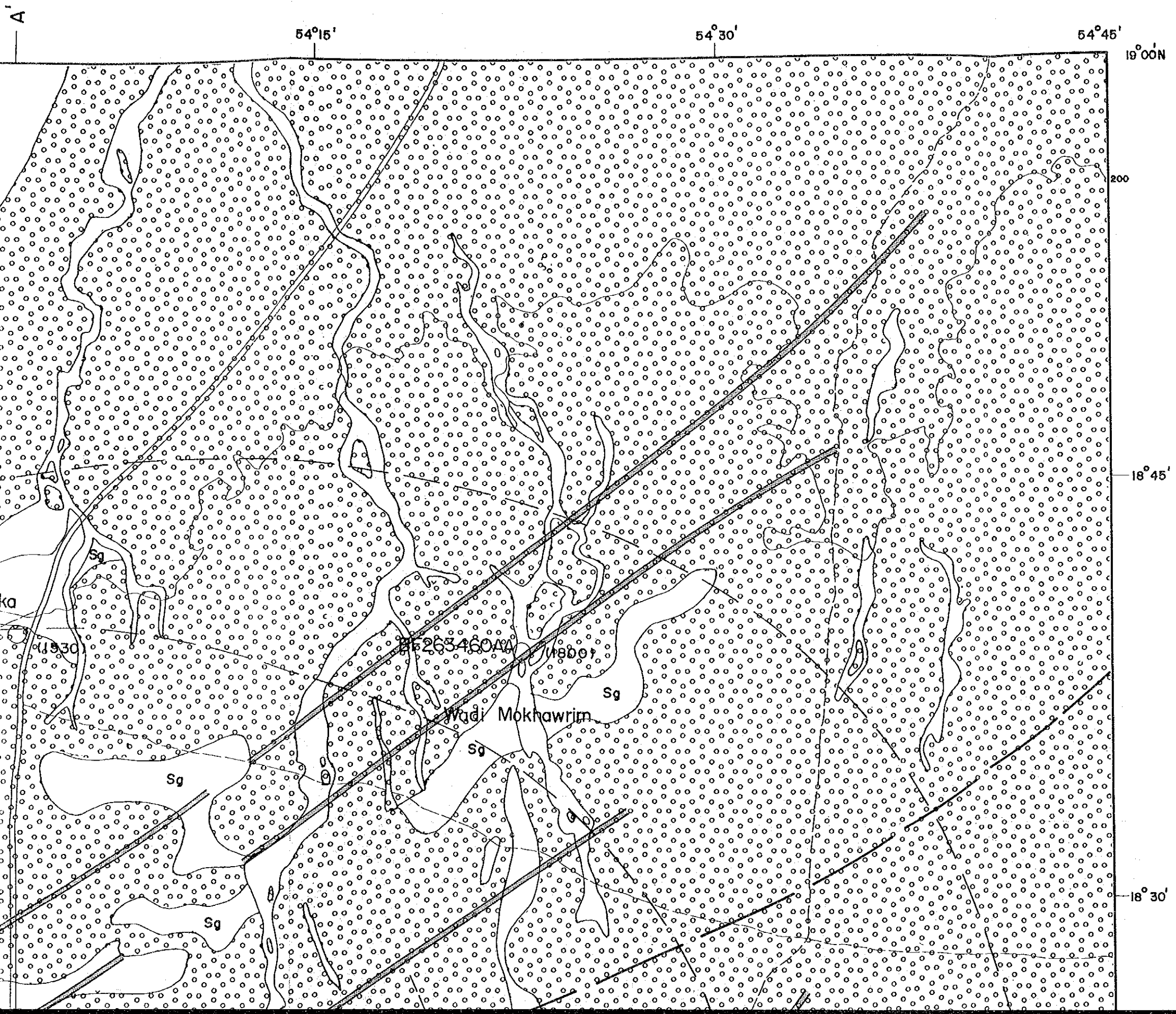
The Government of Sultanate of Oman  
The Study on Agriculture Development Project  
in the Nejd Region

# HYDROGEOLOGICAL MAP OF THE CENTRAL NEJD

1989

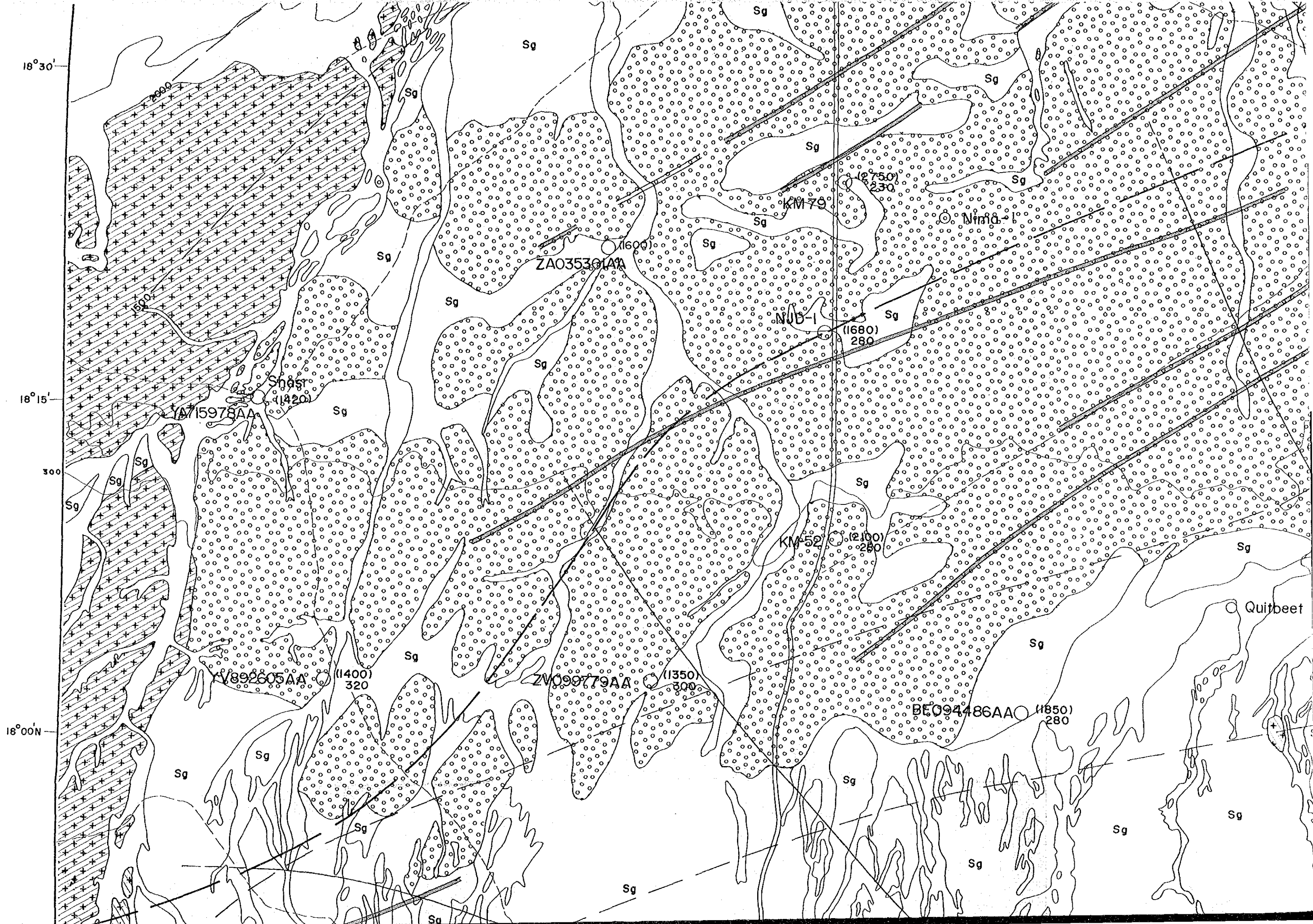
Japan International Co-operation Agency





Legend

- Wadi Deposit
- e Sand Dune
- S Sabkha
- Sg Sand/Gravel Plain
- Aydim/Zalumah fm., Eocene; limestone, chalky marl
- Dammam fm., Eocene; limestone, shale
- Dammam/ Rus fm., Eocene; undifferentiated
- Rus fm., Eocene; chalky dolostone, breccia, chert, gypsum
- Umm Er Radhuma (UER) fm. Eocene/Palaeocene; limestone, shale, chert
- t Post-Oligocene fm.
- mp Pre-Tertiary fm.
- Lineament
- Fault
- Potential head of lower UER top aquifer (m)
- Electric conductivity (EC) of UER groundwater ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
- Southern limit of flowing well
- Ground elevation (m)



18° 30'

18° 15'

18° 00'N

Sg

Sg

Sg

Sg

Sg

Sg

Sg

ZA035301AA (1600)

Sg

KM79

Nim0-1

Sg

Sg

NM00-1

Sg

Sg

AT15978AA (1420)

Sg

300

Sg

Sg

Sg

KM52

(2100) 250

Sg

Quitbeet

V892605AA (1400) 320

Sg

ZV099779AA (1350) 300

BE094486AA (1850) 280

Sg

Sg

Sg

Sg

Sg

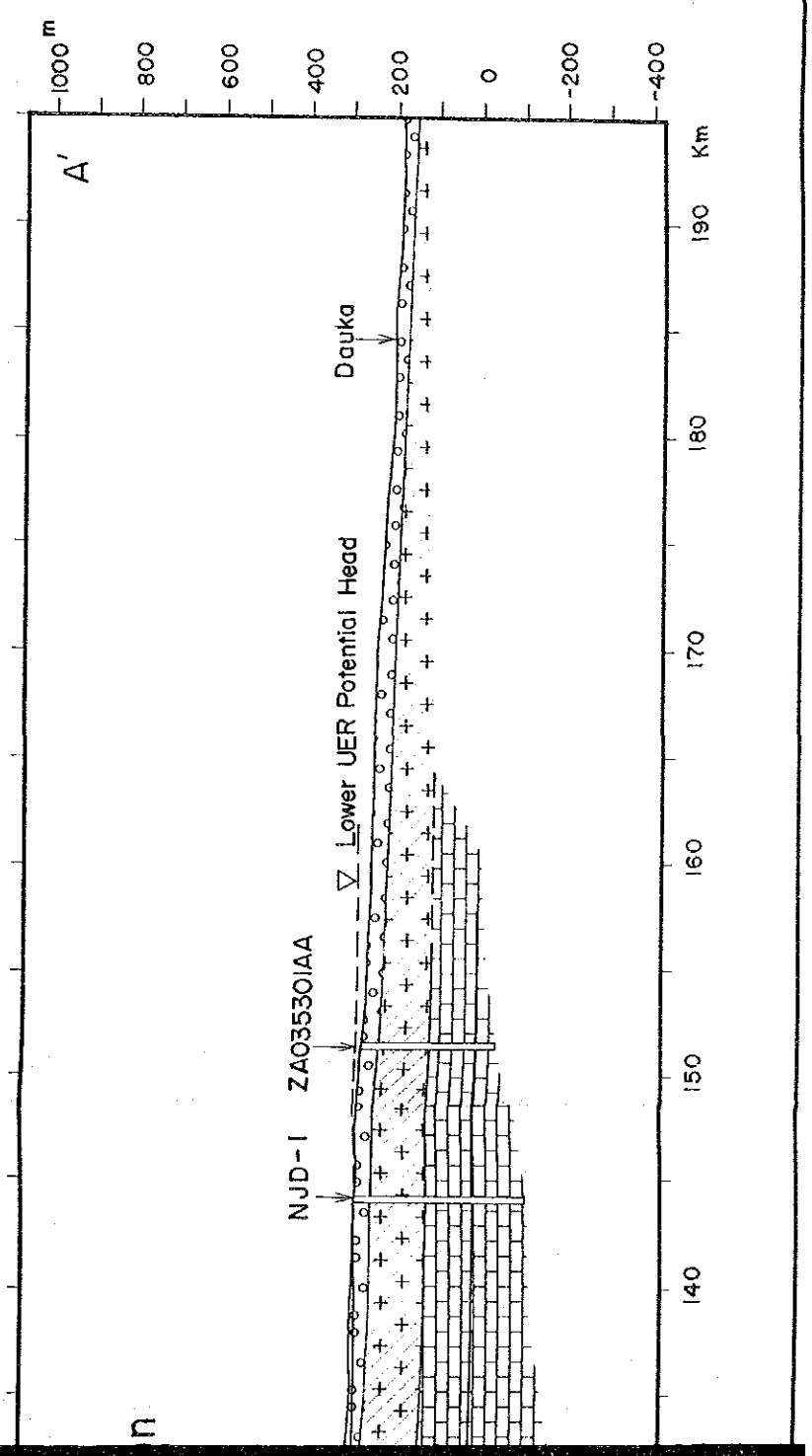
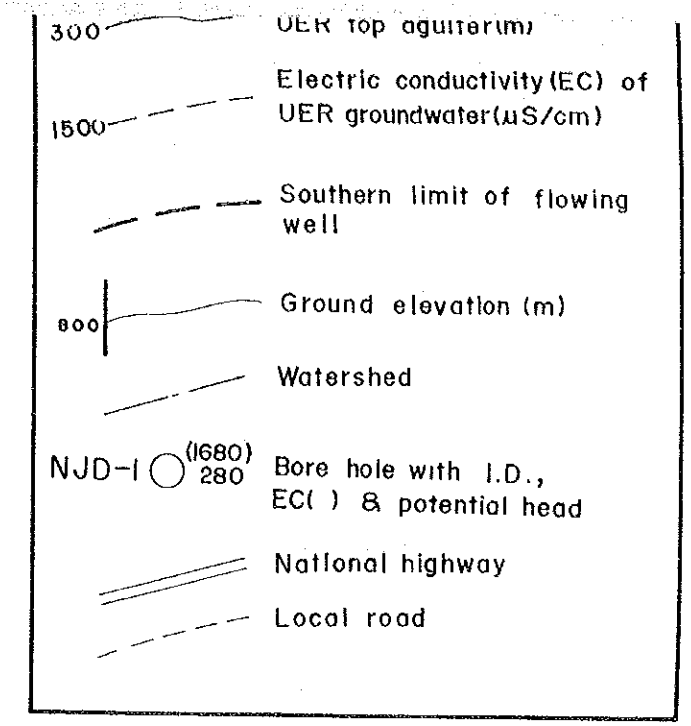
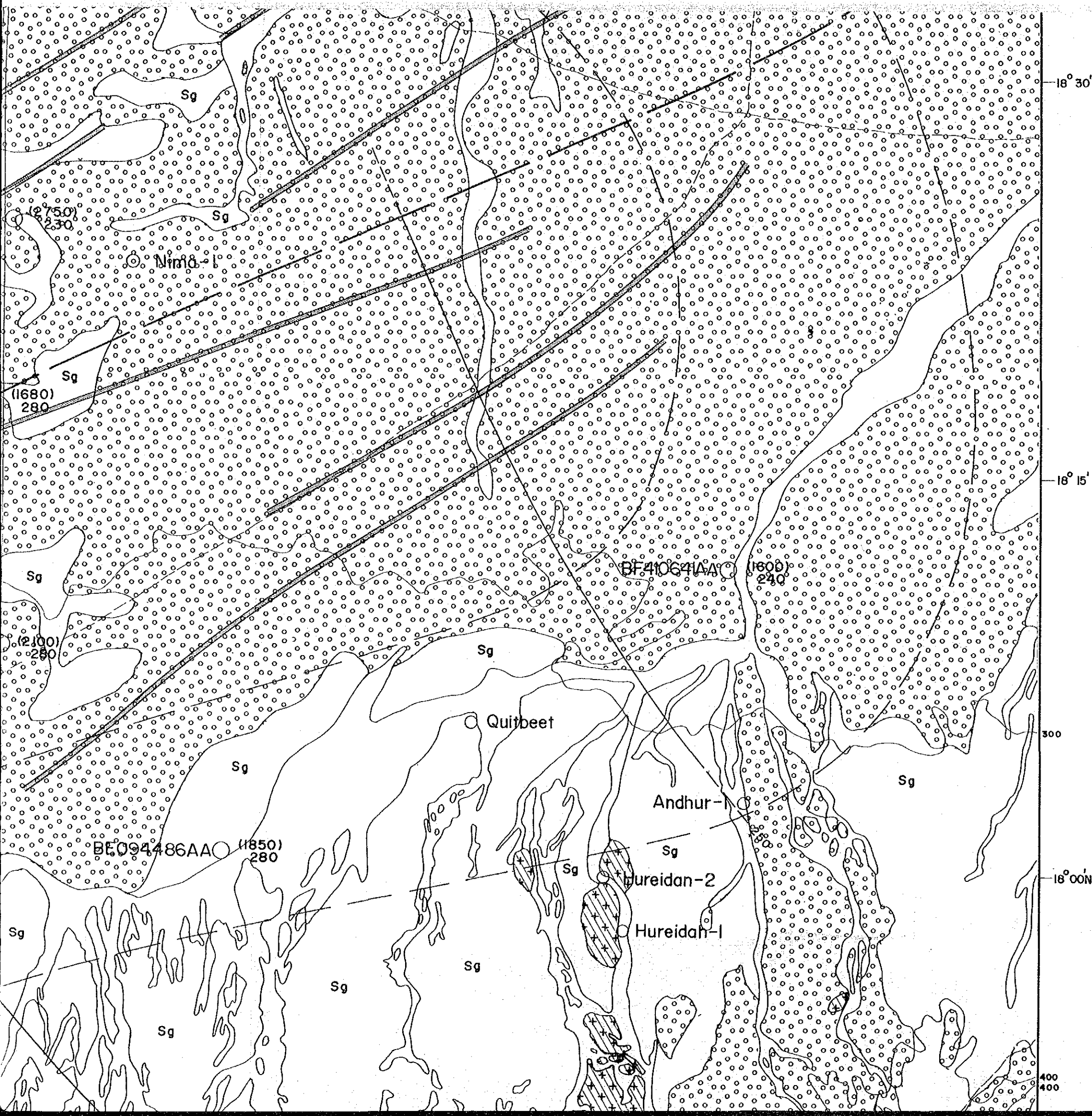
Sg

Sg

Sg

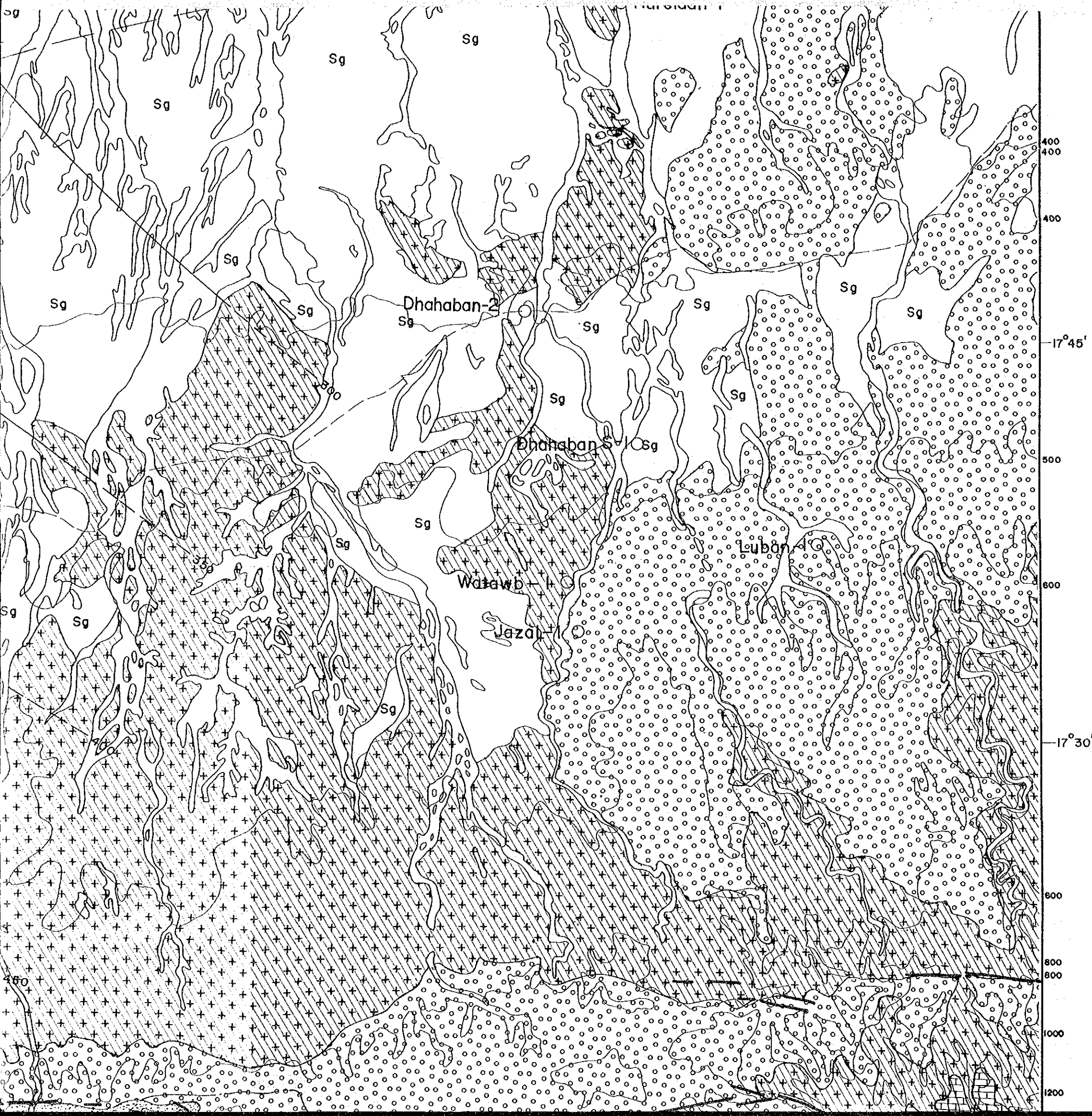
Sg



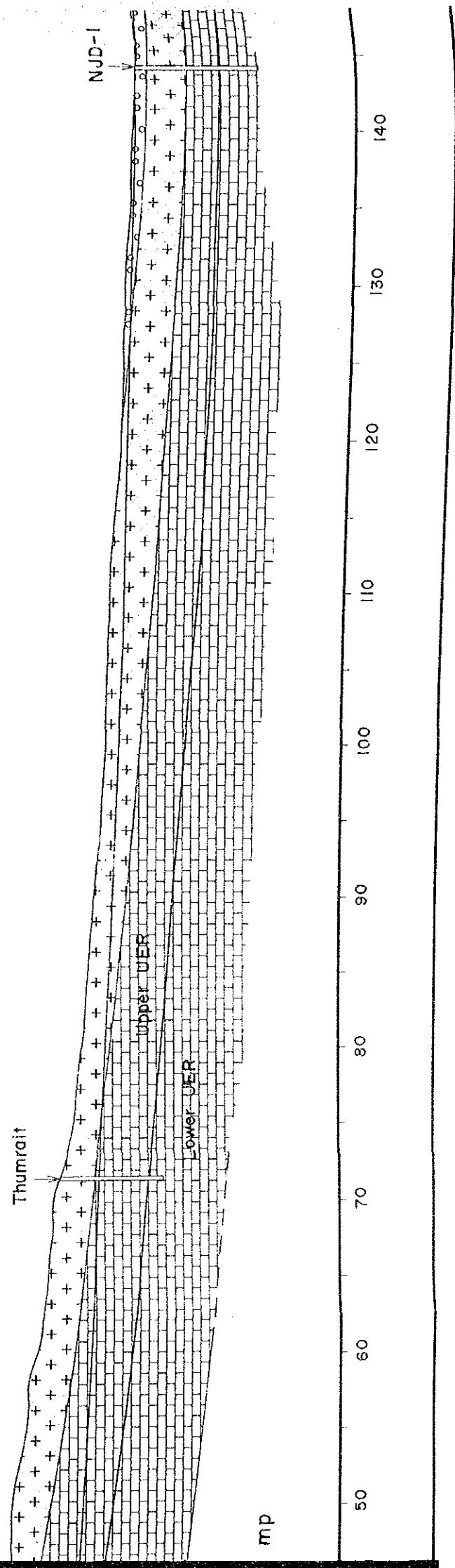


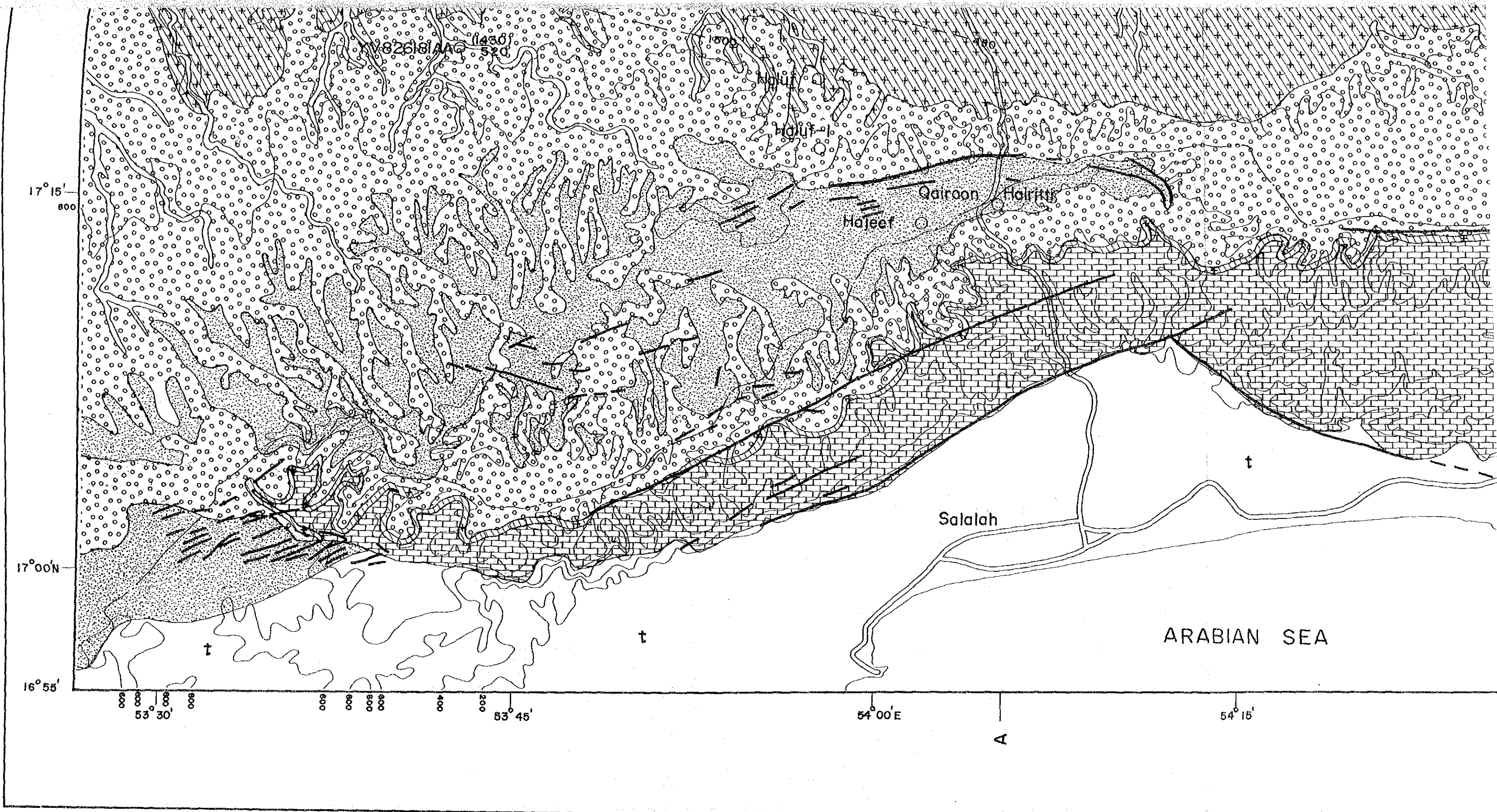


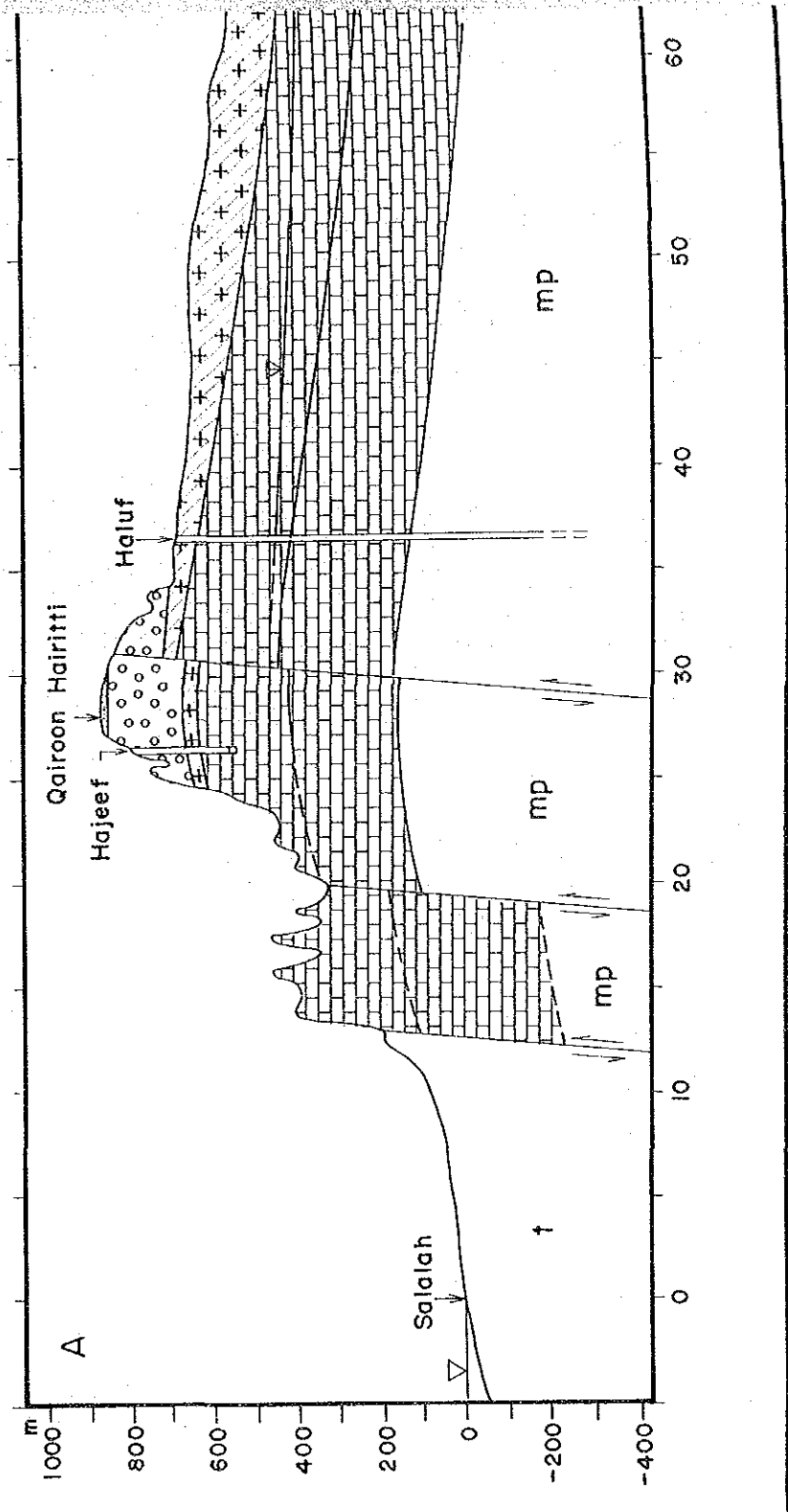
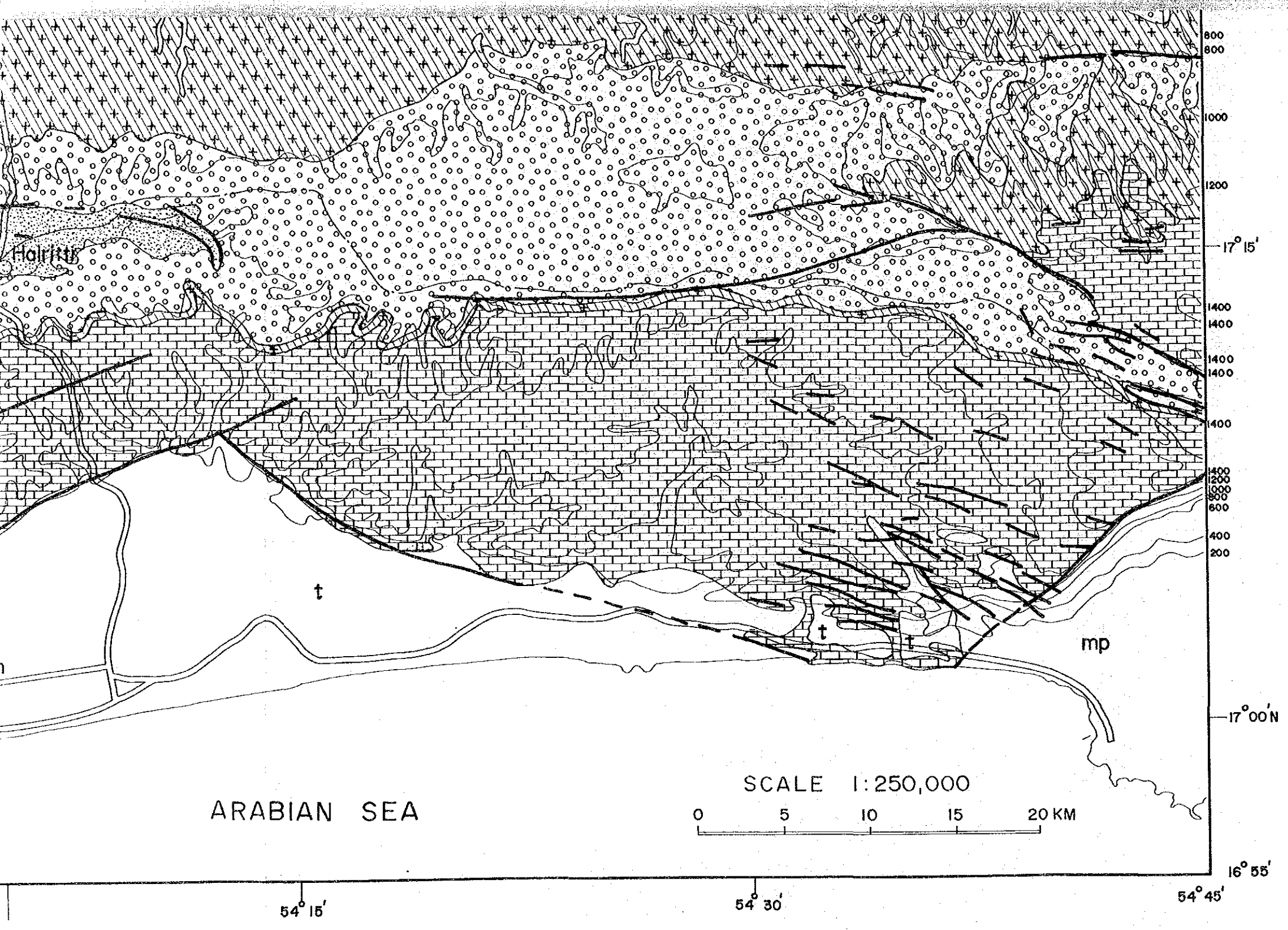




Salalah-Dauka Cross Section

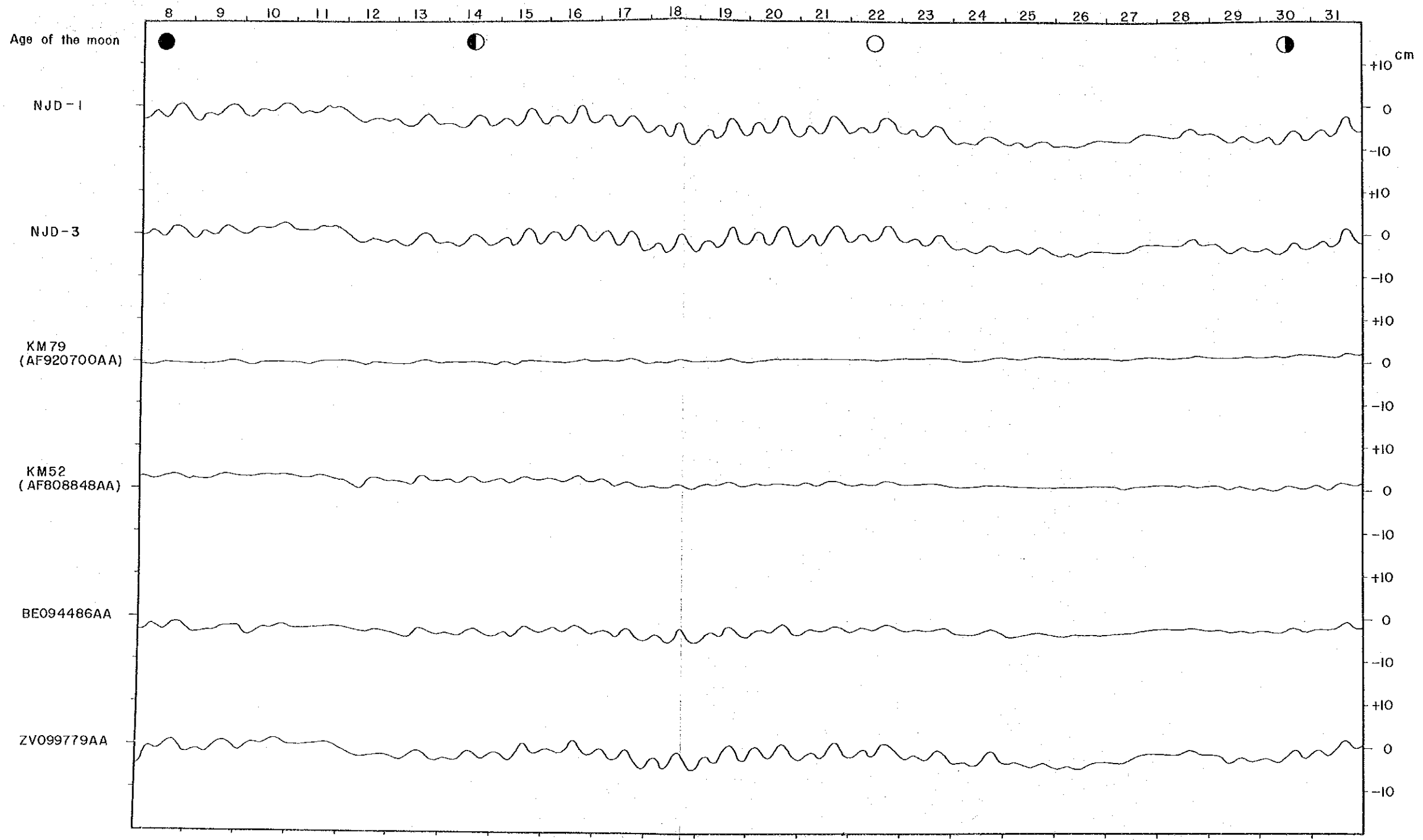






HYDROGRAPH OF PROJECT OBSERVATION WELLS

Jan, 8th - 31st, 1989



HYDRAULIC P  
NEJD BO

Bore Hole	Total Depth (m)	Aquifer
NJD- 1	400	Low
2	350	
3	350	
4	350	
FB263460AA	400	Upper
BF410641AA	287	
YA715978AA	250	
YV760834AA	412	
YV847043AA	492	
YV826181AA	250	
ZV099779AA	300	
KM79 (AF920700AA)	275	
KM52 (AF808848AA)	288	
Ni'ma	220	

LONG TERM TREND  
OF NEJD GROUNDWATER LEVEL

Measured Level(m)

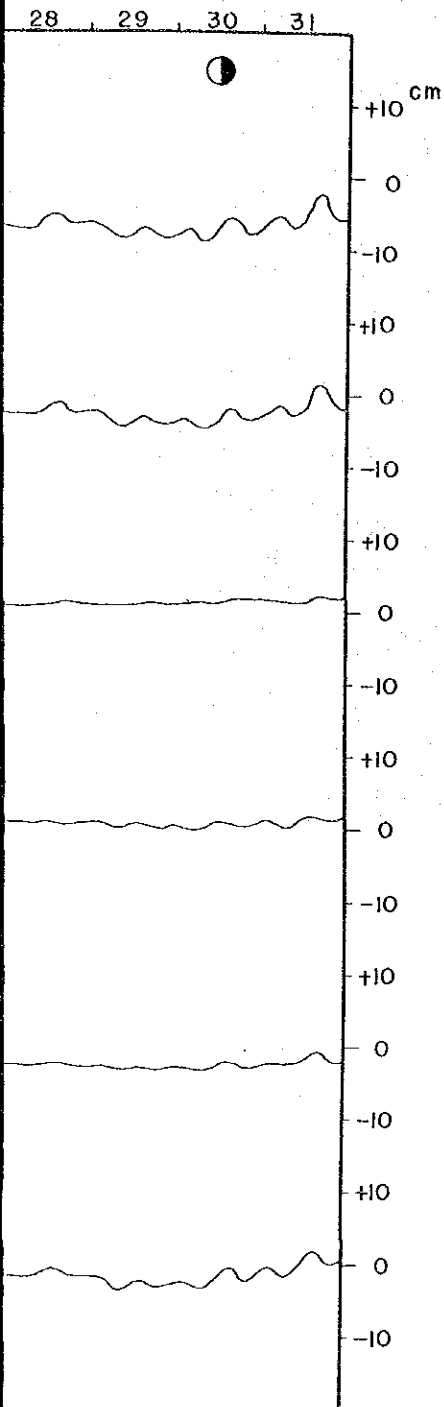
0 m

100

Bore Hole	Measured Level (m)	...
ZV099779AA	...	...
BF410641AA	...	...
BE094486AA	...	...

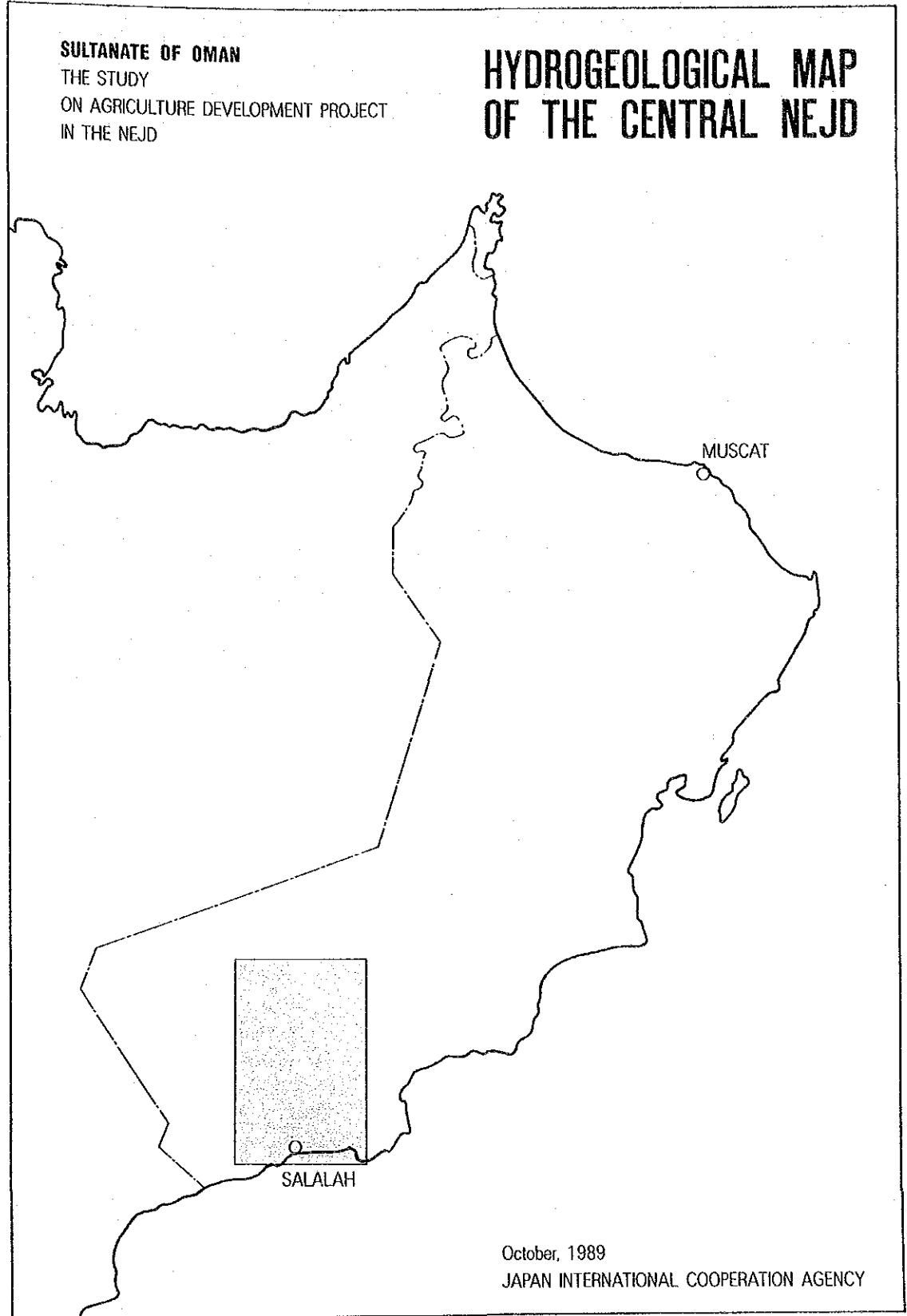
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...





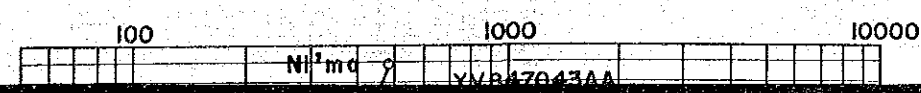
### HYDRAULIC PROPERTIES OF NEJD BORE HOLES

Bore Hole	Total Depth (m)	Aquifer Zone	Specific Capacity (m <sup>3</sup> /day)	Transmissivity (m <sup>2</sup> /day)	Storage Coefficient (x10 <sup>-5</sup> )
NJD- 1	400	Lower UER	830	3400	—
2	350	"	1800	3800	4.6
3	350	"	1300	4300	4.8
4	350	"	2200	4800	4.3
FB263460AA	400	"	—	400~ 1000	—
BF410641AA	287	"	1400	1700	—
YA715978AA	250	"	—	110~ 610	—
YV760834AA	412	"	—	26	—
YV847043AA	492	"	43	60~ 120	—
YV826181AA	250	"	170	50~ 200	—
ZV099779AA	300	Upper UER	230	40~ 150	—
KM79 (AF920700AA)	275	" ?	45	1.5	—
KM52 (AF808848AA)	288	" ?	—	11000	—
Ni'ma	220	" ?	23	6.6	—



vel(m)

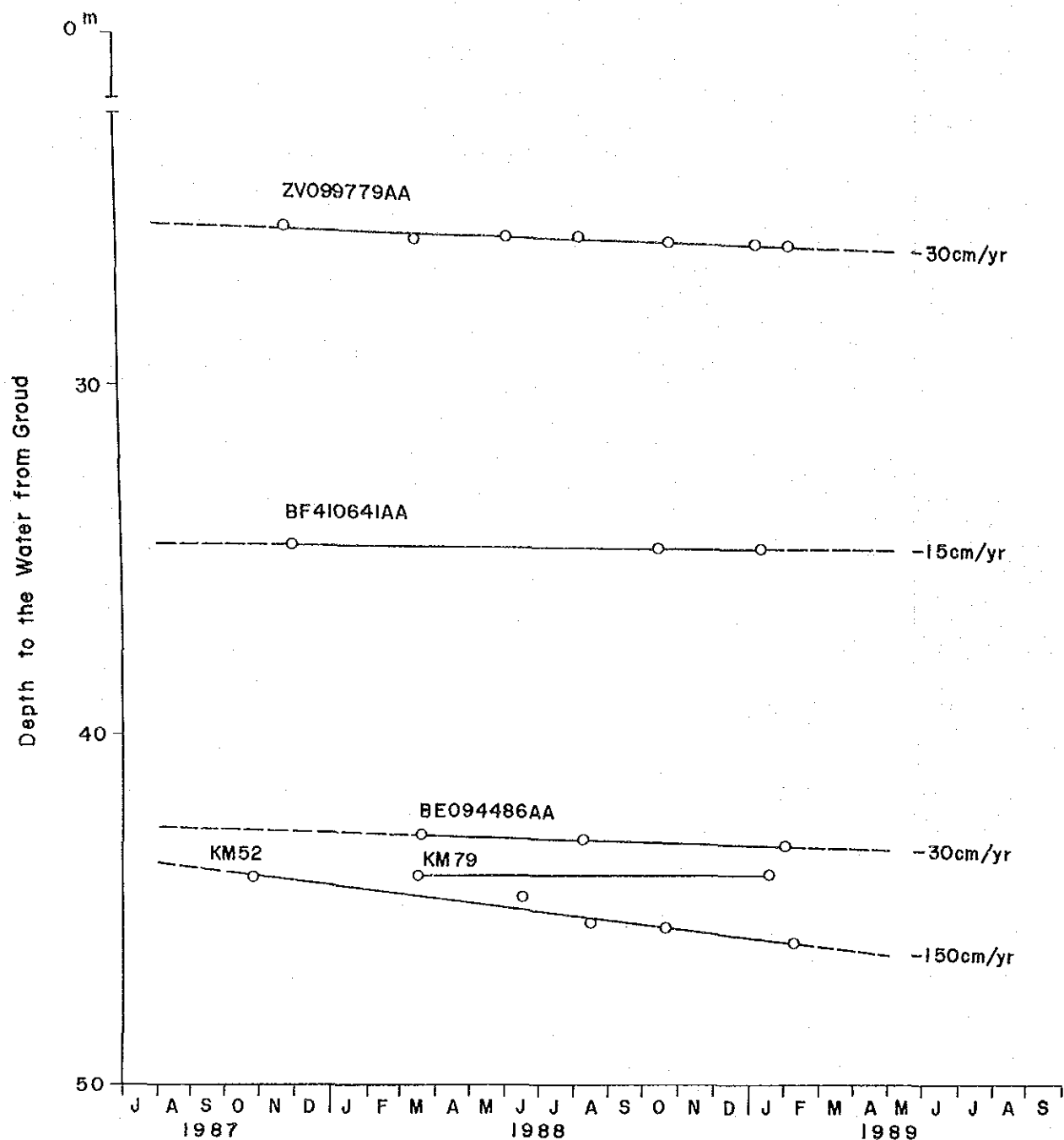
Yield (m<sup>3</sup>/day)



#### Acknowledgement

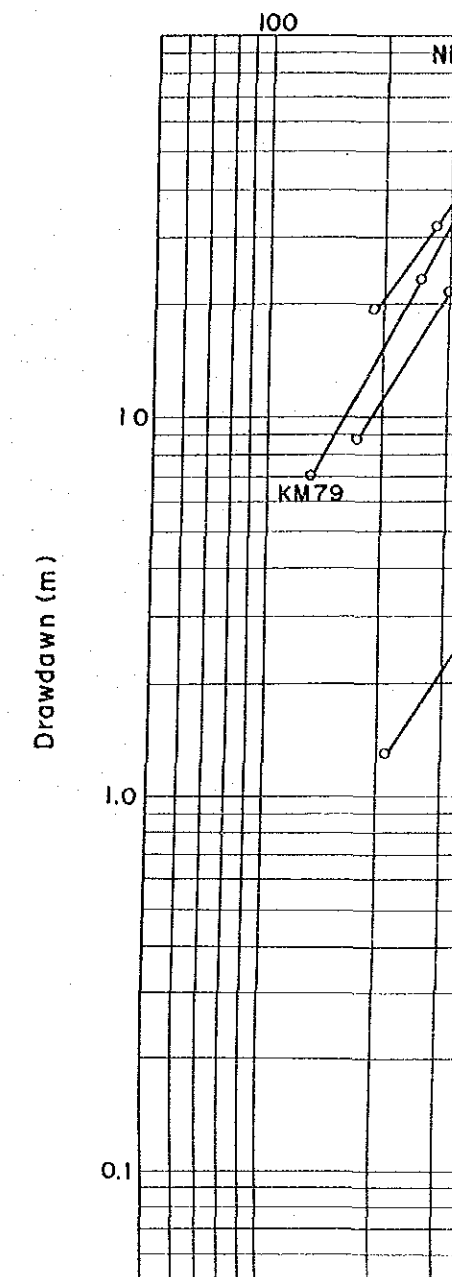
This map was compiled through the discussion and recent data provided by the Directorate General of Petroleum and Minerals, MPM, Salalah. PAWR exploration drilling reports and other MPM reports were also used.

## LONG TERM TREND OF NEJD GROUNDWATER LEVEL



Measured Level(m)

Bore Hole Date	ZV099779AA	BF410641AA	BE094486AA	KM79	KM52
1987, Oct. 25					43.99
Nov. 21 22	25.40	34.60			
1988, Mar. 15 16	25.83		42.87	44.01	44.29
Apr. 28				44.02	44.47
Jun. 2 16	25.77 25.77			44.00 44.00	44.52 44.63
Jul. 2				43.98	44.79
Aug. 4 8 12	25.78 25.77		42.93	43.97	45.24 45.31
Sep. 1 3 30	25.81		43.00	43.98	45.66
Oct. 3 10 11 19 23		34.69		43.98 43.98	45.66 45.67
25.93		43.13	43.98	45.70	
Nov. 18					45.71
Dec. 4 7	25.99		43.12	43.98	45.70
1989, Jan. 5 8 11 19	26.03	34.77	43.19	43.98	45.87 45.94
Feb. 4	26.08		43.19	43.97	45.87



### GEOLOGICAL LOG OF BORE HOLE

Legend

Depth (m)      Geological Unit      Lithology

### GEOLOGICAL PANNEL DIA OF THE NEJD

Legend

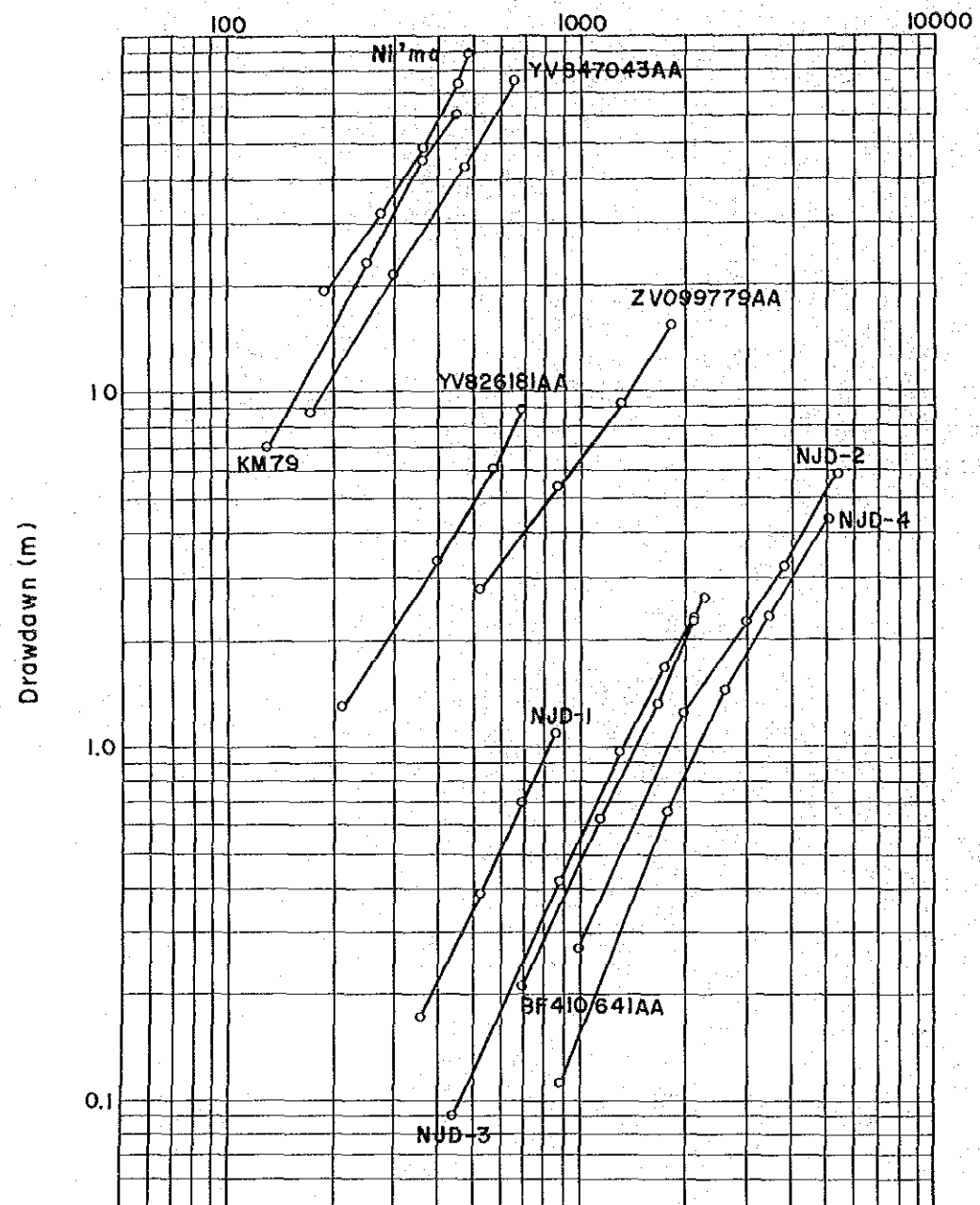
0m      20      Bore Hole ID Number

1      2      3      4      5      6      7  
Shigag-1      Khawtar-1      Arba-1      BF298464AA      ZA03530IAA      BF263460AA      Ranadah-2

l(m)

BE094486AA	KM79	KM52
		43.99
42.87	44.01	44.29
	44.02	44.47
	44.00	44.52
	44.00	44.63
	43.98	44.79
42.93		45.24
	43.97	45.31
	43.97	45.64
43.00	43.98	45.66
	43.98	45.66
	43.98	45.67
	43.98	45.70
43.13		45.71
43.12	43.98	45.70
43.19	43.98	45.87
	43.98	45.94
43.19	43.97	45.87

Yield (m<sup>3</sup>/day)



Acknowledgement

This map was compiled through the discussion and recent data provided by the Directorate General of Petroleum and Minerals, MPM, Salalah. PAWR exploration drilling reports and other MPM reports were also used.

References

MPM, Salalah 1980. Geological Map of Dhofar and Surrounding Areas, Scale: -1:500,000.

Parker, D. H. 1985. The Hydrogeology of the Cainozoic Aquifers in the PDO Concession Area, Sultanate of Oman, PDO report.

Hawkins, T. R. W., D. Hindle and R. Strugnell 1981. Outlines of the Stratigraphy and Structural Framework of Southern Dhofar (Sultanate of Oman). Geologie en Mijnbouw, 16, 247-256.

BORE HOLE

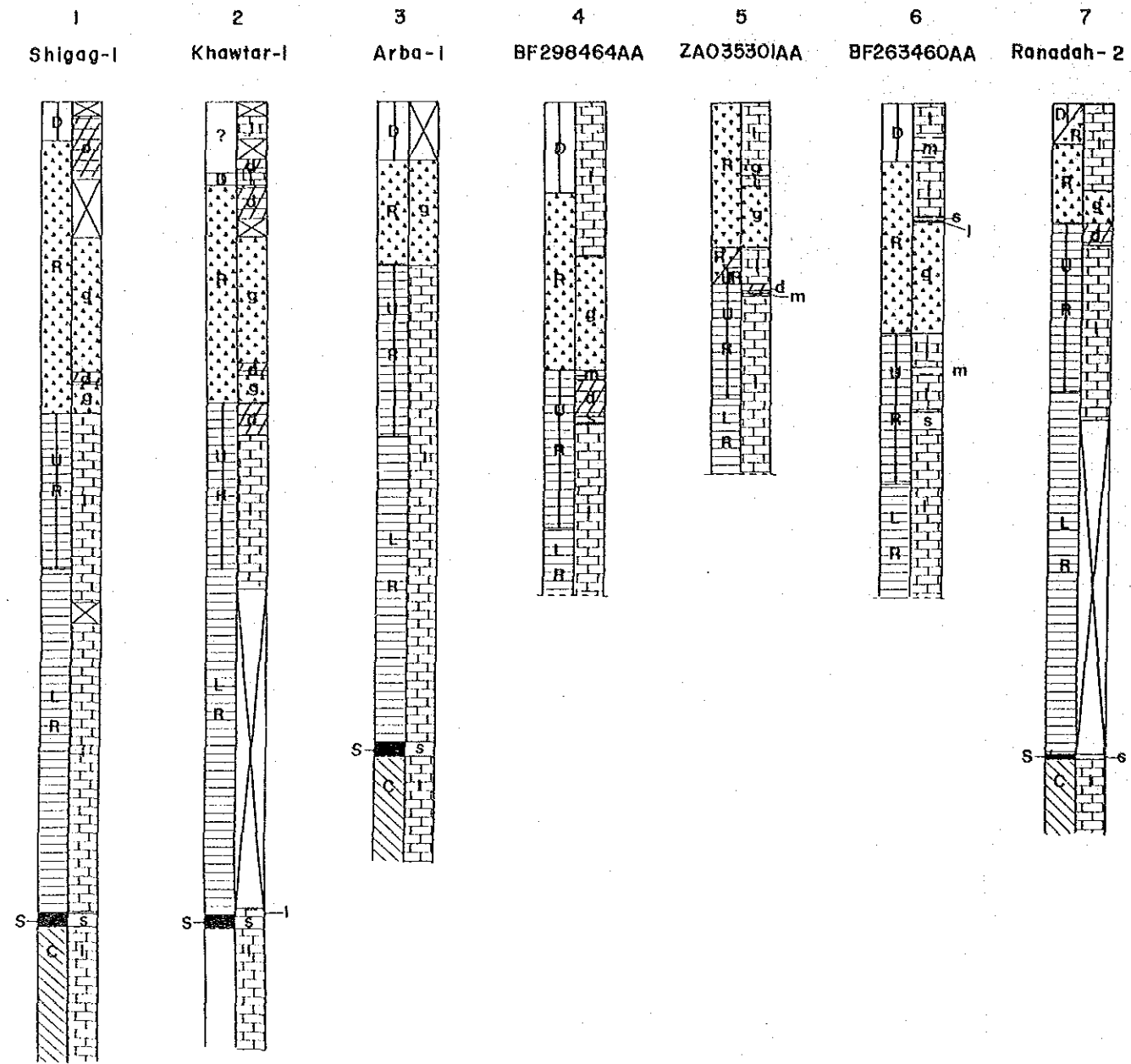
Lithology

GEOLOGICAL PANNEL DIAGRAM OF THE NEJD

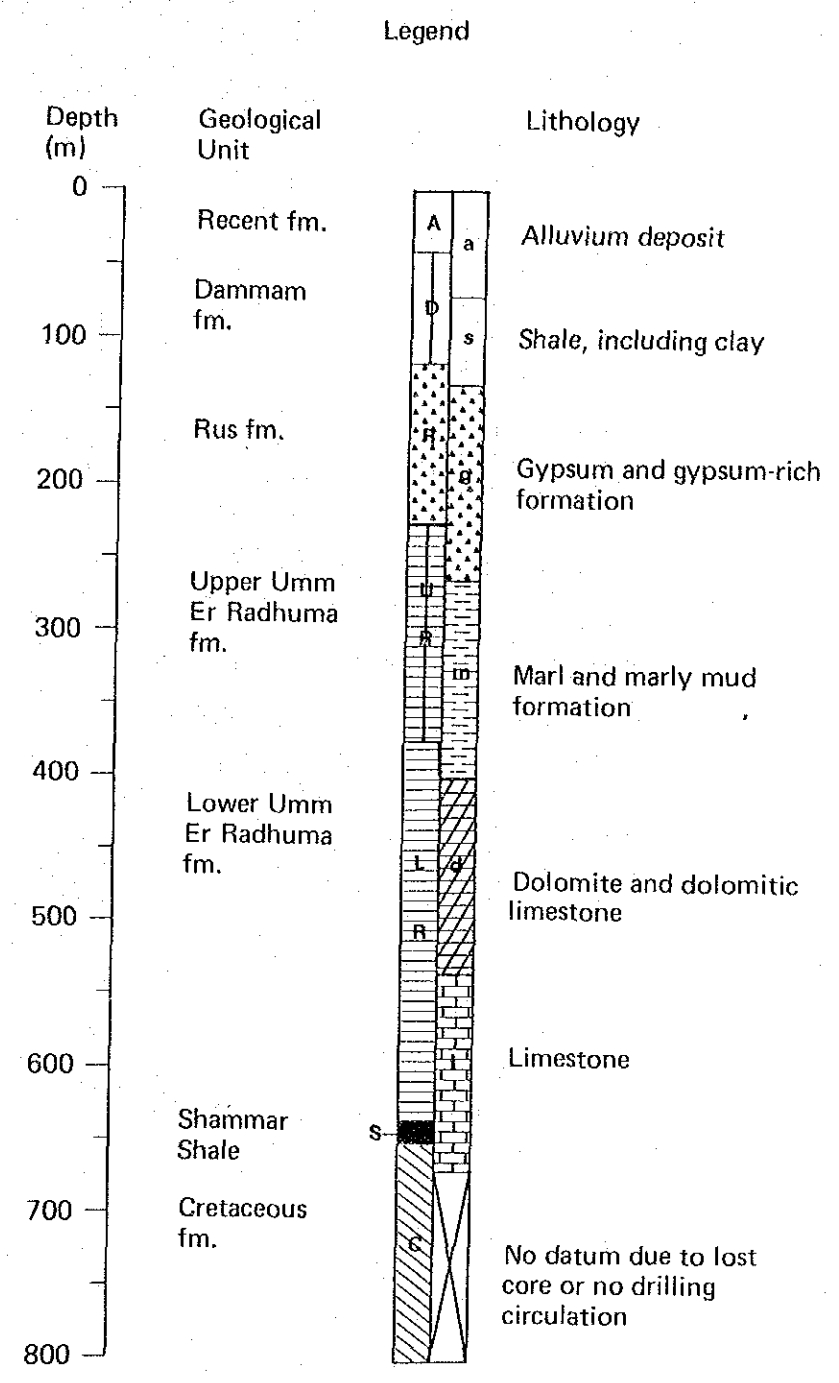
Legend

0m 20 Bore Hole ID Number

SAUDI ARABIA

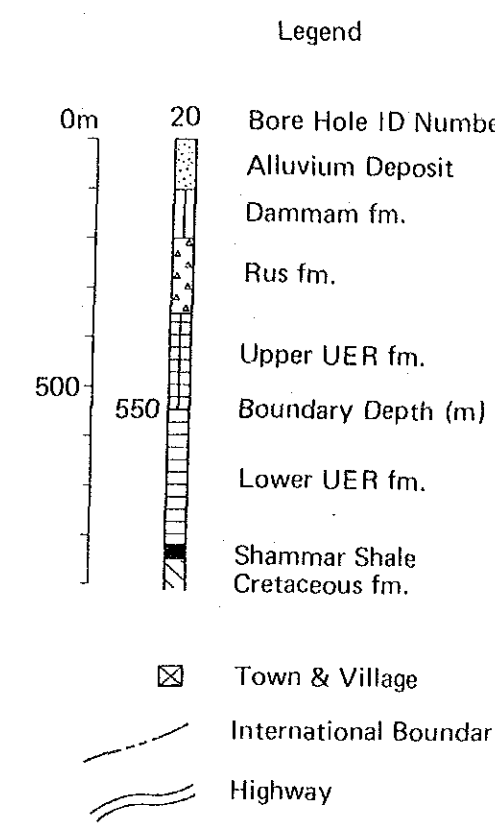


### GEOLOGICAL LOG OF BORE HOLE



(Based on MPM & PAWR Data)

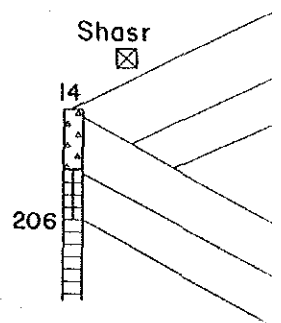
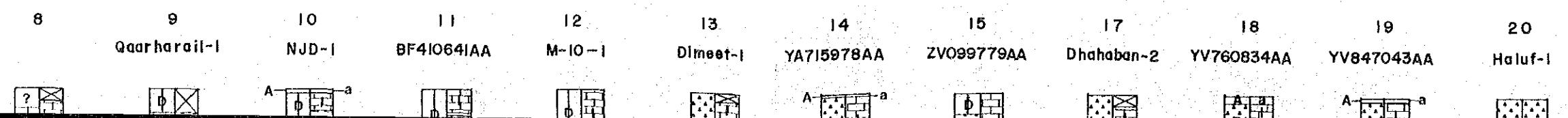
### GEOLOGICAL PANNEL DIA OF THE NEJD



**Bore Hole Identification**

1. Shigag-1	11. BF41064
2. Khawtar-1	12. M-10-1
3. Arba-1	13. Dimeet-
4. BF298464AA	14. YA71597
5. ZA035301AA	15. ZV09977
6. BF263460AA	16. BE09448
7. Ranadah-2	17. Dhahaban-
8. Wa'ad-1	18. YV76083
9. Qaarharail-1	19. YV84704
10. NJD-1	20. Haluf-1

(Based on MPM & PAWR Data)



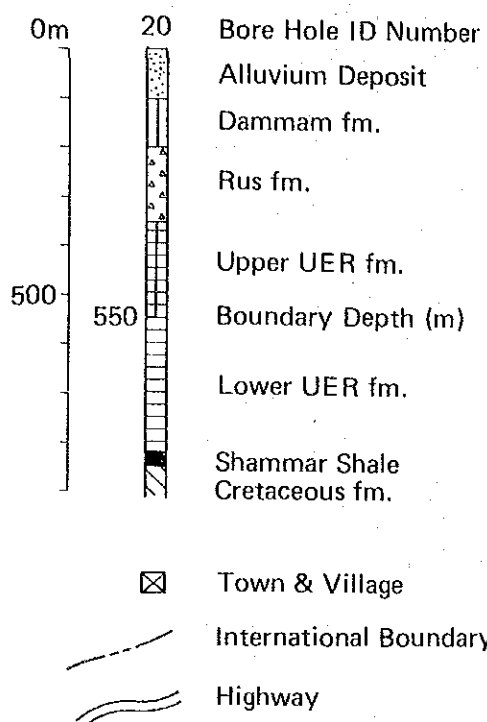


BORE HOLE

- Lithology
- Alluvium deposit
- Shale, including clay
- Gypsum and gypsum-rich formation
- Marl and marly mud formation
- Dolomite and dolomitic limestone
- Limestone
- No datum due to lost core or no drilling circulation

GEOLOGICAL PANNEL DIAGRAM OF THE NEJD

Legend



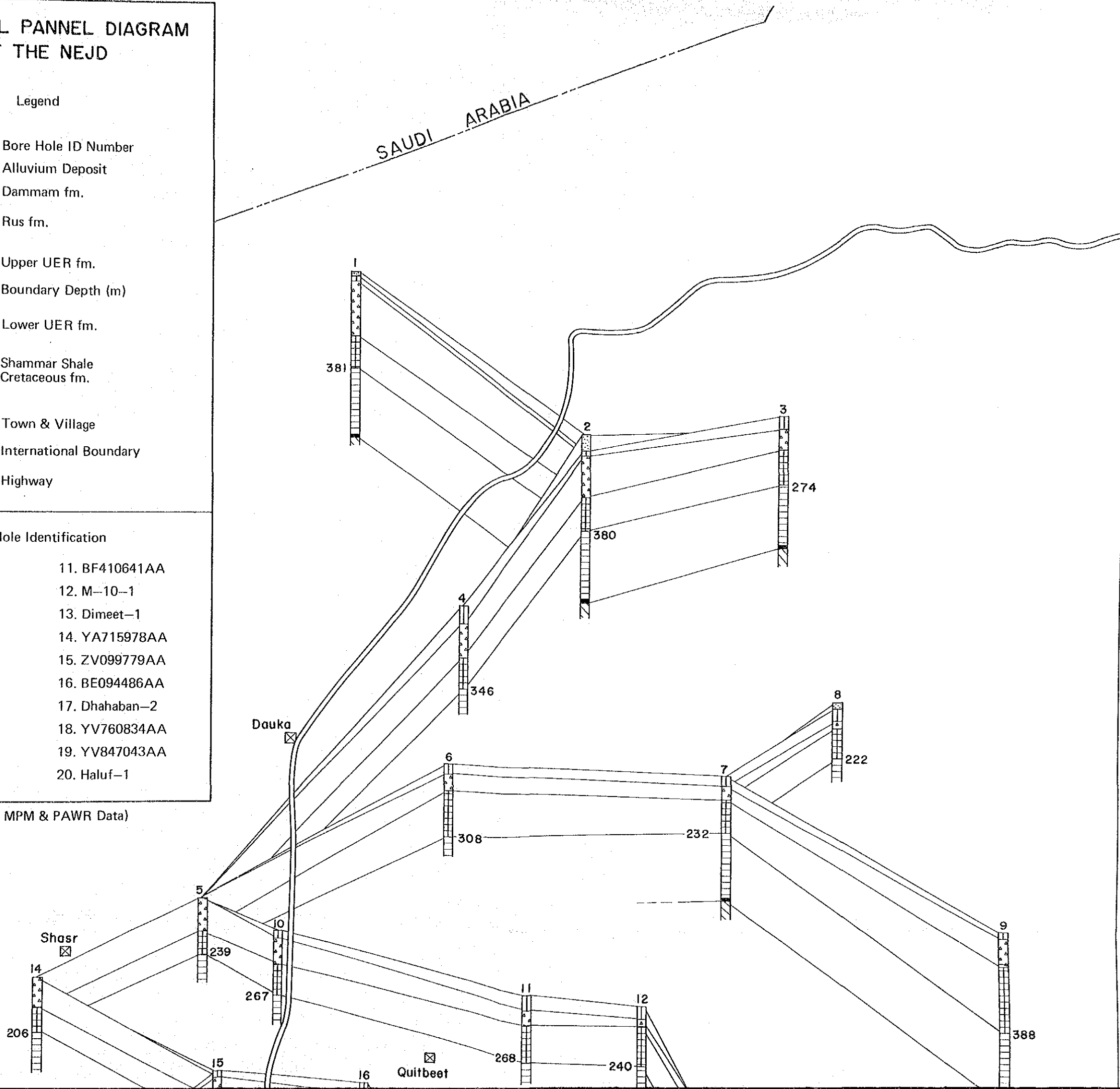
Bore Hole Identification

1. Shigag-1	11. BF410641AA
2. Khawtar-1	12. M-10-1
3. Arba-1	13. Dimeet-1
4. BF298464AA	14. YA715978AA
5. ZA035301AA	15. ZV099779AA
6. BF263460AA	16. BE094486AA
7. Ranadah-2	17. Dhahaban-2
8. Wa'ad-1	18. YV760834AA
9. Qaarharail-1	19. YV847043AA
10. NJD-1	20. Haluf-1

(Based on MPM & PAWR Data)

(Based on MPM & PAWR Data)

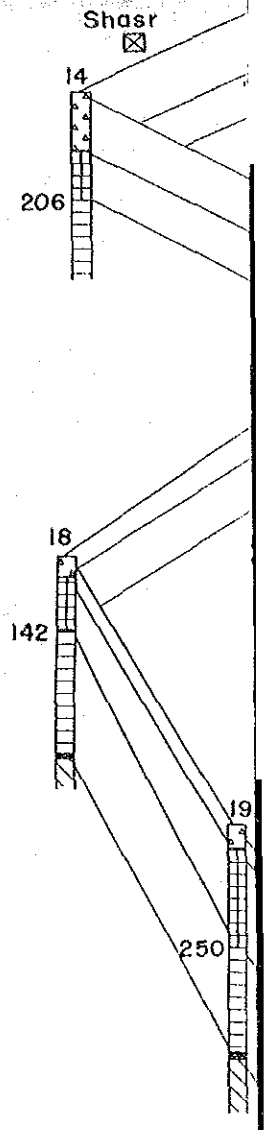
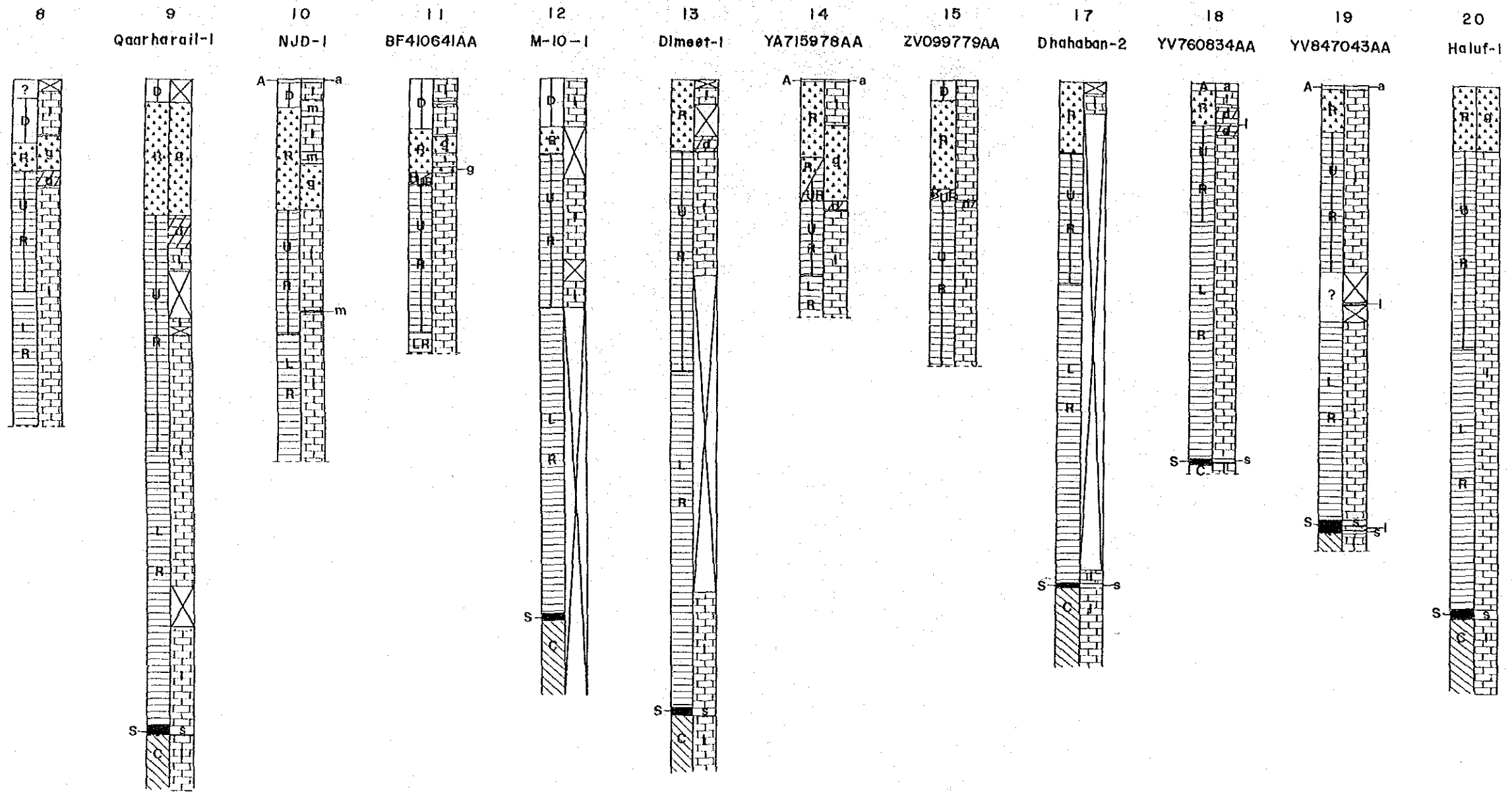
SAUDI ARABIA



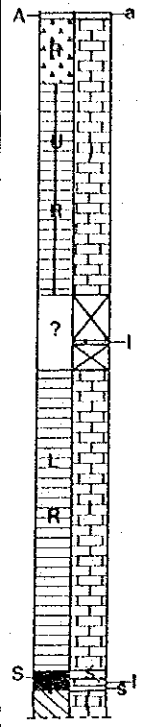
19  
47043AA

20  
Haluf-1





19  
V847043AA



20  
Haluf-1

