# 第３章 プロジェクトの内容

## 3-1 プロジェクトの目的

「エ」国において、安全な水を確保しているのは、全人口（5340万人）に対して、わずか 26 %（1370万人）であり、人口の大半を占める地方部においては、 18 %（ 970万人）と極めて低い状況にある。

特に、本計画対象地区であるアファール州及びアムハラ州は、内戦により給水施設が破壊される等の被害を受けたため、浄水供給能力の低下、30%を越える漏水等、既存の給水施設では十分な水給水が不可能な状況にある。このため、旱魃時のみならず、通常の乾期においても住民は水不足の被害を受けている。

このような経緯から、本計画ではアファール州及びアムハラ州の中で、特に水不足が深刻な 11 地方都市において、安定した水供給を確保すると共に、住民の衛生環境を改善することを目的として、既存給水施設の改修及び拡張を行うものである。

## 3-2 プロジェクトの基本構想

本計画は開発調査を実施した11地方都市を対象とし、給水施設の改修・拡充により現在の逼迫した給水状況を改善しようとするものである。以下に2005年を計画目標年次とした施設規模決定に対する基本構想を述べる。

### (1) 計画目標年

一般に、給水施設は将来の需要を考慮して計画されるため、開発調査では2005年及び2010年を計画目標年とした計画を行っている。しかし、本計画では無償資金協力の意義より緊急性並びに現在の都市計画の開発状況を勘案して、事業実施のための計画目標年を2000年とする。ただし、将来拡張することが困難と考えられる施設や「エ」国が本計画にあわせ計画目標年2005年にむけて随時工事を実施することを考慮し、本計画では計画目標年2010年もしくは2005年を対象とした設計を行う。

各施設について、工事実施及び設計の計画目標年を示すと以下のとおりである。

①工事実施

計画目標年　2010年：導水管、主配水管
計画目標年　2000年：上記施設を除く取水施設、導水施設、配水施設、給水施設、電気施設

②設　計

計画目標年　2010年：導水管、主配水管
計画目標年　2005年：上記施設を除く取水施設、導水施設、配水施設、給水施設、電気施設

### (2) 対象地方都市

本計画の対象地方都市は、開発調査と同じ以下の11地方都市である。

アファール州：Dupti、Mille
アムハラ州　：Bati、Werota、Aykel、Debre Tabor、Nefas Mewcha、Chagn、Bure、Bichena、Dejen

### (3) 給水区域

本基本設計調査時に再度対象地方都市の都市計画実施状況を調査した結果、開発調査時より宅地開発が進んでいることを確認した。しかし、宅地開発地域は開発調査で設定された計画年次2000年の地域内がほとんどであり、開発調査で設定した給水区域は変更しないものとする。

### (4) 設計基準

本計画に使用される基本数値は、「エ」国の基準（Guideline for Preparation of Project, WSSA、以下設計基準という）もしくは、開発調査にて設定された数値に準拠し設計する。

(5) 計画給水量

①計画給水人口及び給水率

各地方都市の人口は1995年をもとに、過去の人口伸び率及び経済状況を勘案して計画給水人口を推定する。給水率については現状の給水率が、2010年には75%～100% になるものとして各計画目標年の給水率を推定する。

以下に、開発調査にて策定された各都市都市の計画給水人口予測及び給水率を示す。

表3-1. 計画対象地域の人口予測（単位：人）

| 地方都市名 | 1995年 | 2000年 | 2005年 | 2010年 |
|---|---|---|---|---|
| Dupti | 14,737 | 18,809 | 23,439 | 28,517 |
| Mille | 3,902 | 5,733 | 8,230 | 11,543 |
| Bati | 14,354 | 17,048 | 19,763 | 22,360 |
| Werota | 21,845 | 29,234 | 38,208 | 48,764 |
| Aykel | 11,718 | 15,315 | 19,546 | 24,258 |
| Debre Tabor | 25,575 | 31,871 | 38,776 | 46,054 |
| Nefas Mewcha | 13,726 | 19,251 | 26,376 | 35,297 |
| Chagni | 26,823 | 35,895 | 45,812 | 55,737 |
| Bure | 14,745 | 18,819 | 23,452 | 28,533 |
| Bichena | 14,629 | 19,120 | 24,403 | 30,411 |
| Dejen | 10,250 | 11,883 | 13,776 | 15,586 |
| 合　計 | 172,304 | 222,978 | 281,781 | 347,060 |

出典：1996年、JICA開発調査「11地方都市水給水・衛生改善計画調査」

表3-2. 計画対象地域計画給水率（単位：%）

| 地方都市名 | 1995年 | 2000年 | 2005年 | 2010年 |
|---|---|---|---|---|
| Dupti | 45 | 71 | 88 | 100 |
| Mille | 97 | 100 | 100 | 100 |
| Bati | 87 | 91 | 93 | 95 |
| Werota | 96 | 99 | 100 | 100 |
| Aykel | 71 | 77 | 82 | 85 |
| Debre Tabor | 34 | 53 | 66 | 75 |
| Nefas Mewcha | 93 | 97 | 99 | 100 |
| Chagni | 46 | 60 | 69 | 75 |
| Bure | 83 | 89 | 93 | 95 |
| Bichena | 67 | 75 | 81 | 85 |
| Dejen | 83 | 89 | 93 | 95 |

出典：1996年、JICA開発調査「11地方都市水給水・衛生改善計画調査」

表3-3.　給水対象人口（単位：人）

| 地方都市名 | 1995年 | 2000年 | 2005年 | 2010年 |
|---|---|---|---|---|
| Dupti | 6,614 | 13,386 | 20,716 | 28,517 |
| Mille | 3,795 | 5,733 | 8,230 | 11,543 |
| Bati | 12,494 | 15,463 | 18,413 | 21,242 |
| Werota | 21,014 | 28,819 | 38,208 | 48,764 |
| Aykel | 8,329 | 11,845 | 15,993 | 20,620 |
| Debre　Tabor | 8,578 | 16,944 | 25,667 | 34,541 |
| Nefas　Mewcha | 12,705 | 18,570 | 26,035 | 35,297 |
| Chagni | 12,375 | 21,620 | 31,709 | 41,803 |
| Bure | 12,226 | 16,736 | 21,729 | 27,108 |
| Bichena | 9,768 | 14,361 | 19,744 | 25,850 |
| Dejen | 8,507 | 10,550 | 12,757 | 14,807 |
| 合　　計 | 116,405 | 174,027 | 239,201 | 310,092 |

出典：1996年、JICA開発調査「11地方都市水給水・衛生改善計画調査」

② 給水原単位

i) 生活用水原単位

給水形態は屋内水栓、屋外水栓、公共水栓に分かれ、各々の原単位は以下の数値を基本とする。なお、計画対象地域は自然条件が厳しい低地と比較的涼しい高地に分かれるため、設計基準に準拠し以下のとおりとする。

表3-4.　分類別生活用水原単位（単位：リットル/日/人）

| 分　類 | 基本原単位 | 高地原単位<br>(アムハラ州) | 低地原単位<br>(アファール州) |
|---|---|---|---|
| 屋内水栓 | 60 | 54 | 66 |
| 屋外水栓 | 35 | 32 | 39 |
| 公共水栓 | 15 | 14 | 17 |

ii)用途別原単位

用途別給水量には学校、病院、役所等の公共施設、ホテル、喫茶店、飲食店等の商業施設および宗教施設としてモスクが挙げられる。以下に設計基準による用途別原単位を示す。

表3-5.　用途原単位

| 用　途 | 給水原単位 |
|---|---|
| 学校 | 5 ﾘｯﾄﾙ／生徒 |
| 病院、治療所 | 20 ﾘｯﾄﾙ／職員 |
| ホテル、食堂 | 100 ﾘｯﾄﾙ／ﾍﾞｯﾄﾞ |
| 喫茶店 | 200 ﾘｯﾄﾙ／店 |
| モスク | 5 ﾘｯﾄﾙ／訪問者 |
| 事務所 | 5 ﾘｯﾄﾙ／職員 |

③無効水量

漏水、盗水等による無効水量は、設計基準に従い2000年及び2005年は10%とし、長期計画目標年である2010年は15%とする。

④計画給水量

計画目標年における平均日給水量を以下に示す。

表3-6　計画日平均給水量

| 地方都市名 | 計画日平均給水量（m³/日） | | |
|---|---|---|---|
| | 2000 | 2005 | 2010 |
| Dupti | 588 | 1,164 | 2,222 |
| Mille | 268 | 472 | 853 |
| Bati | 556 | 864 | 1,247 |
| Werota | 881 | 1,423 | 2,369 |
| Aykel | 290 | 505 | 893 |
| Debre　Tabor | 831 | 1,384 | 2,293 |
| Nefas　Mewcha | 583 | 973 | 1,652 |
| Chagni | 716 | 1,198 | 1,966 |
| Bure | 502 | 782 | 1,254 |
| Bichena | 420 | 767 | 1,427 |
| Dejen | 363 | 545 | 839 |

(6)施設計画

本計画で計画する主要施設は以下のとおりである。

取水施設：深井戸、浅井戸、井戸ポンプ

導水施設：導水管、送水ポンプ、調圧水槽

配水施設：配水池、配水管、加圧ポンプ、減圧弁

給水施設：公共水栓

電気施設：配電盤、発電機

そ の 他：電気室、管路付帯施設

これらの施設の基本事項を施設別に述べる。

①取水施設

開発調査にて計画対象地方都市の電気探査が行われており、その検討結果を重視して水源を決定するが、開発調査時点での問題点をあげれば次のような点がある。

- Aykel、Debre Tabor、Nefas Mewcha、Bichena、Dejen の地域は玄武岩溶岩層の尾根上に位置し、その周辺は切り立った崖で囲まれている。そのため、集水域が狭く帯水層も発達していない。

- DuptiとBure については地下水の水質が悪く、水源の検討が必要である。

Dupti ：フッ素を多く含有し、塩分濃度も高い。町近郊の綿花畑の中の井戸からは温泉がでているが、アワシ川の近くでは塩分濃度が薄い。

Bure ：浅層地下水が湧出するが、大腸菌を多量に検出される。深層地下水（被圧地下水）は、鉱物含有量が著しく高く飲料水には不適である。

地下水は処理することなく飲用に供することができる最も安価な水源であり、「エ」国においては重要な水源である。計画対象地方都市の現在の水源は、地下水と湧水であるが、本計画では基本的に深層地下水を水源とする。

水源水量は、５年確率渇水年における涵養量を地下水開発量の上限とし、計画井戸の位置は導水管計画を考慮し、効率のよい場所を選定する。ただし、集水域の狭い地区においては、電気探査調査結果より計画揚水量を取水できる可能性の高いものより選定する。一方、水質の問題のある Duptiについては比較的水質がよいと推定されるアワシ川の浅層地下水を計画し、Bureについても浅層地下水を利用し、大腸菌汚染に対処するため塩素滅菌装置を計画する。なお、Dupti、Bureを除く地方都市についての塩素滅菌装置は「エ」国で設置する計画とする。

取水施設として、計画目標年の日最大給水量を確保するために必要な井戸を選定する。

i)深井戸

既設の深井戸を利用する場合は、井戸ざらいを行った後、井戸ポンプのとりかえを行う。新設井戸のケーシングは鋼管、スクリーンはステンレス鋼管を使用する。

ii)浅井戸

浅井戸を新設するDuptiとBureについては、周辺の生活排水による汚染が考えられるため、塩素滅菌装置を計画する。

iii)井戸ポンプ

井戸ポンプは既設と同じ形式の水中モータポンプを採用する。

②導水施設

導水施設（水源から配水池まで）はポンプによる圧送方式とし、運転時間は維持管理や発電機の切り替え時間等を考慮して20時間とする。そして、原則的に導水管からの直接給配水はしない。

i)導水管

導水管はすべて新設し計画目標年2010年に対応した管径とする。材質は経済的で施工性の良いダクタイル鋳鉄管を採用し、経済的流速が確保できる管径とする。

管路の設計はHazen-Williamの公式を使用し、管路は原則的に道路下に埋設し、土被りは80cmを標準とする。

ii)送水ポンプ

送水ポンプはすべて新設とし計画目標年の日最大給水量を20時間で送水する設備とし、予備機を含め1ヶ所につき3台計画する。

ポンプ形式は渦巻ポンプとし、その制御は、手動方式（スイッチは人力によるon, off運転）とし、緊急時（低水位下のポンプ運転、低い電圧時のモータ運転）には自動で休止させる。

iii)調圧水槽

調圧水槽は地形条件により揚程が高くなりすぎる場合に設け、構造は鉄筋コンクリート構造とし、容量は計画目標年の井戸取水量の３０分容量とする。但し、最小容量は25㎥とする。

③配水施設

配水施設（配水池から共同水栓まで）は配水池水位を有効に利用する自然流下方式とするが、地形条件により、減圧弁もしくは加圧ポンプを計画する。　各地方都市とも既設配水管の位置、管径の資料がほとんどなく、かつ土被りの不足による破損、漏水が多いため、既設配水管は原則として使用しない計画とする。

i)配水池

配水池の容量は計画目標年の日最大水量の８時間容量として計画する。

なお、配水池の容量は「エ」国の配水池標準容量50㎥、100㎥、150㎥、300㎥、350㎥、500㎥に合わせるものとする。

配水池の構造は鉄筋コンクリート製とし、高さが７ｍ以上となる高架配水池は施工性を考慮してパネル式（FRP製もしくは鋼製）とする。配水池には水位計を設置する。

ii)配水管

配水管も導水管と同様にすべて新設とし、計画目標年2005年に対応した管径とする。布設範囲については現在の住宅及び2000年までの都市計画を考慮して決定する。

配水管は１次配水管（φ150mm以上）、２次配水管（φ100mm～φ75mm）、３次配水管（φ50mm）に区分するが、３次配水管の資材は日本側で調達し、その布設は新設共同水栓への接続路線を除きすべて「エ」国で行う。

管種は亜鉛メッキ鋼管(φ75mm以上)もしくは硬質塩化ビニル管(PVC)(φ50mm)を使用し、流速0.6ｍ/秒～3.0ｍ/秒に収まる管径とする。また、末端水圧は基本的に0.5　～6.0　kg/cm$^2$以内とするが、減圧弁や加圧施設を極力少なくなるように計画を立てる。管路は道路下に埋設し、上被りは最小80cmとする。

④給水施設

給水形態には個別水栓（屋内水栓、屋外水栓）及び公共水栓がある。

個別水栓の整備は「エ」国側の工事実施範囲とし、本計画で新設される公共水栓の設置は、日本国側の工事実施範囲とする。新設公共水栓の設置数は開発調査で検討された数を目安とし、１カ所の公共水栓に５～６個の水栓をつける。共同水栓からの排水は近くの側溝に接続させる。既設公共水栓はそのまま利用し、その修理が必要なものは「エ」国側で行うものとする。なお、公共水栓の設置範囲は半径200ｍ～300ｍに１個所程度とする。

消火栓は計画しない。

⑤電気施設

「エ」国の電力供給状況は、水力電気（水力発電所より周辺都市に電力が供給される方式）と発電機（小水力発電もしくはディーゼル発電機により都市もしくは水源に単独で電気を供給する方式）に区分できる。この区分にしたがい、対象地区の電力供給状況を表3-7に示す。

表 3-7 電力供給状況

| 地方都市名 | 都 市 部 | 水 源 部 | 水力電気整備予定 |
|---|---|---|---|
| Dupti | 発 電 機 | 発 電 機 | 整備計画未定 |
| Mille | 発 電 機 | 発 電 機 | 整備計画未定 |
| Bati | 水力電気 | 水力電気 | — |
| Werota | 水力電気 | 水力電気 | — |
| Aykel | 発 電 機 | 発 電 機 | 整備計画未定 |
| Debre Tabor | 水力電気 | 発 電 機 | — |
| Nefas Mewcha | 発 電 機 | 発 電 機 | 整備計画未定 |
| Chagni | 発 電 機 | 発 電 機 | 2000年以内 |
| Bure | 水力電気 | 発 電 機 | — |
| Bichena | 水力電気 | 発 電 機 | — |
| Dejen | 水力電気 | 発 電 機 | — |

水源部の電源は都市部の電源と別になっているところが多く、現在地方都市部内に水力電気が供給されていても、水源やポンプ施設が都市より離れているために発電機を使用して給水をしている状況である。しかし、これらの地方都市の水源も発電機から水力電気に変更するように努めている。したがって、これらの地方都市は本計画完了時までには取水、導水施設全てが水力電気で供給されるものとして計画する。他の地方都市についてはChagniを除き整備計画が明らかでない。従って、Chagniは、計画が完了するまでには水力電気が供給されるものとする。しかし、Dupti, Mille, Aykel, Nefas mewchaの電力は発電機とし予備を含めて２台設置する。その他の7地方都市はすべて水力電気を電源とし、停電の頻度が多いため予備電源として発電機を設置する。

⑥電気室

各ポンプの設置場所には、操作盤、電源、管理人室等のために電気室を計画する。電気室は増設がむずかしいため、計画目標年2005年の給水量を送ることができるポンプ施設が収容できる規模を基本とする。電気室の構造はブロック造りとする。

⑦その他のバルブ

導水・配水施設に必要に応じて下記バルブを設置する。

i) 仕切弁：送配水管分岐部の下流部及び分岐部に設置する。

ii)空気弁：送配水管の高位部に設置する。

iii) 排泥弁：送配水管の低位部に設置する。

iv) 減圧弁：圧力が高すぎる場所に設ける。

v) 量水器：量水器はポンプ出口や共同水栓手前に設置する。

⑧既設利用

既設のポンプや発電機は故障が多く、配水池は漏水があり、導水管や配水管は布設位置が明確でなく漏水が多い。このような状況のため既設施設は原則的には使用しないが、以下の既設施設は利用する。

-既設井戸を利用する場合は井戸ざらいを行い、井戸ポンプは新設する。

-開発調査後に築造された配水池、調圧水槽。

配 水 池：Aykel(容量50㎥)、Debre Tabor(容量80㎥)

調圧水槽：Bati(容量50㎥)

-既設共同水栓で、改修の必要のあるものは改修をして利用する。

## 3-3 基本設計

### 3-3-1 設計方針

本計画の最適施設案策定並びに資機材選定に当たっては、以下の方針に基づくこととする。

① 自然条件に対する方針

・計画対象地域は年間気温が10～20℃と気候的に涼しいが標高が1500m以上と高い高原地帯と、年間気温30～45℃と厳しい低地帯（地溝帯を含む）に分かれる。高原地帯は空気がうすく発電機の効率が悪くなる。一方、低地帯においては過酷な自然環境が機器の耐用年数の短縮の原因となっており、機器のライフスパンは通常の半分程度となっている。よって、発電機の仕様は標高を十分に考慮に入れて検討することとする。

・対象地区は全般に転石や岩の露出しているところが多いため、配管材料の選定及び管路の埋戻しには管に悪影響を与えない施工方法を選定する。

② 社会条件に対する方針

・「エ」国には約40%のイスラム教徒がおり、アファール州はその割合が高い。工事実施にあたっては、断食等の宗教行事を考慮した工程をたてる。

③ 建設事情に対する方針

・計画対象地域では、地元民間建設会社や熟練工が得難い状況であるため
建設工法の選定に当たっては、熟練度が必要となる工法や特殊工法はできる限り避けることとする。

・「エ」国では建設資機材、配管材料及び機械・電気等の資機材はほとんど輸入品であるが、「エ」国内で入手可能なものはすべて現地にて調達することとする。

・調達する資機材は、将来の維持管理面を考慮し、実施機関の所有している資機材もしくは、スペアーパーツの入手が容易な点を重視して決定する。

・「エ」国で施工が可能な部門は、土木・建築・井戸掘削関連の工事であり、機械設備や電気施設の据付けはほとんど外国業者により調達・施工されている。したがって、機械設備や電気設備の据付け時期には専門技術者を派遣する。

④ 現地業者・現地資機材に対する方針

・本対象地区は11地方都市と多くかつ地域が離れており、地方都市により地形・地質・気温等の自然条件の変化が大きいため、事情のよく分かっている「エ」国の建設業者の活用を考慮する。

・大手の建設業者は建設機械の保有台数が多く、地方都市上水道建設の実績があるところが多いため、その活用を考慮する。

・井戸掘削業者についても、数は少ないが「エ」国内の実績が多いため、下請け会社として活用する。

・本工事の主な資材はパイプ類（亜鉛メッキ鋼管、ダクタイル鋳鉄管、ＰＶＣ）、鉄筋、セメント、砂、砂利等である。パイプ類は首都アジスアベバの市場で多少の流通は確認できるが、全て輸入品であるため、本プロジェクトでの採用には品質、調達、納期等に問題が多いと判断される。したがって、日本もしくはヨーロッパ等の第三国からの調達を検討する。他の土木資材は、ほとんど現地で調達する。

⑤施設機材等の範囲・グレードの設定に対する方針

・対象地方都市には十分な電気が供給されていないため、ポンプの運転・停止、バルブ操作、配水池水位のチェック等は出来る限り機械式を採用する。
・全般的に既存施設は老朽化が著しく、漏水が多い。配水管においては埋設されている位置が不明である等問題が多い。従って、既設施設は利用せずに新しく施設を計画する。
・現地にはポンプや発電機等の機材の代理店はないため、日本もしくは第三国特にヨーロッパからの調達を考える。

⑥実施機関の運営・維持管理能力に対する方針

・現在、施設を管理している州政府支所もしくは行政区上水道課は、全般に運営・維持管理がうまくいっていないため、施設設計は維持管理費が出来る限り少なくなるように計画する。
・現在の施設の維持管理方法・技術レベルにあわせた施設設計を考慮する。

⑦工期に対する方針

・対象地方都市は２つの州、11地方都市に分かれている。したがって、事業の実施は各地方都市の地理的関係、事業量等を考慮して11地方都市を３～４グループに分けて行い、３年間程度で完了するものとする。

### 3-3-2 設計条件

(1) 計画給水量

①平均日給水量

計画目標年における平均日給水量を以下に示す。

表3-8　計画日平均給水量

| 地方都市名 | 計画日平均給水量（m³/日） | | |
|---|---|---|---|
| | 2000 | 2005 | 2010 |
| Dupti | 588 | 1,164 | 2,222 |
| Mille | 268 | 472 | 853 |
| Bati | 556 | 864 | 1,247 |
| Werota | 881 | 1,423 | 2,369 |
| Aykel | 290 | 505 | 893 |
| Debre　Tabor | 831 | 1,384 | 2,293 |
| Nefas　Mewcha | 583 | 973 | 1,652 |
| Chagni | 716 | 1,198 | 1,966 |
| Bure | 502 | 782 | 1,254 |
| Bichena | 420 | 767 | 1,427 |
| Dejen | 363 | 545 | 839 |

②日最大給水量

日最大給水量は設計基準による季節変動を考慮して、アファール州の２地方都市の負荷率を1.5 、アムハラ州の９地方都市の負荷率を1.2とする。

③ 時間最大給水量

時間最大給水量は以下の式により求める。

$Qh = K \times Qd / 24$

ここに、　Ｑｈ：時間最大給水量（$m_3$/時）

Ｋ　：時間係数

Ｑｄ：日最大給水量（$m_3$）

時間係数は設計基準に準拠し、最も人口の少ないMilleを2.0とし、残りの10地方都市では1.6とする。

表3-9 給 水 量

| 地方都市名 | 日最大給水量（m³/日） | | | 時間最大給水量（m³/時） | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2000 | 2005 | 2010 | 2000 | 2005 | 2010 |
| Dupti | 882 | 1,746 | 3,333 | 58.8 | 116.4 | 222.2 |
| Mille | 402 | 708 | 1,280 | 33.5 | 59.0 | 106.6 |
| Bati | 667 | 1,037 | 1,496 | 44.5 | 69.1 | 99.8 |
| Werota | 1,057 | 1,708 | 2,843 | 70.5 | 113.8 | 189.5 |
| Aykel | 348 | 606 | 1,072 | 23.2 | 40.4 | 71.4 |
| Debre Tabor | 997 | 1,661 | 2,752 | 66.5 | 110.7 | 183.4 |
| Nefas Mewcha | 700 | 1,168 | 1,982 | 46.6 | 77.8 | 132.2 |
| Chagni | 859 | 1,438 | 2,359 | 57.3 | 95.8 | 157.3 |
| Bure | 602 | 938 | 1,505 | 40.2 | 62.6 | 100.3 |
| Bichena | 504 | 920 | 1,712 | 33.6 | 61.4 | 114.2 |
| Dejen | 436 | 654 | 1,007 | 29.0 | 43.6 | 67.1 |

(2) 取水施設

計画井戸の地下水開発水量は開発調査の資料に基づき、計画目標年2000年及び2005年の日最大給水量を確保できる井戸を選定する。各地方都市の日最大給水量と採用する地下水開発水量を表3-10に示す。なお、2005年の日最大給水量をまかなうための井戸は「エ」国側で順次工事実施してゆくものである。

表3-10 取水施設一覧表

| 水源 | | Dupti | Mille | Bati | Werota | Aykel | D-Tabor | N-Mewcha | Chagni | Bure | [illegible] | Dejen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 井戸 | 1 | *212 | 191 | 123 | *124 | 278 | | | 91 | 127 | | 12 |
| | 2 | *145 | *145 | *42 | | 418 | | 303 | *182 | *138 | 133 | 27 |
| | 3 | 218 | *230 | 185 | 539 | | 121 | 314 | 454 | 301 | 412 | *26 |
| | 4 | 382 | 327 | 79 | | | 212 | | 273 | | | 16 |
| | 5 | | | 273 | | | 218 | | *315 | | *514 | |
| | 6 | *549 | | | 539 | | 254 | *291 | | | | |
| | 7 | | | *303 | *539 | | 291 | *291 | | | | |
| | 8 | | | | | | | 212 | | | | |
| | 9 | 328 | | | | | | | 144 | | | |
| | 10 | | | | | | | | | | | |
| | 11 | | | | | | | | | | | |
| | 12 | | | | | | *303 | | | | | |
| | 13 | | | | | | *303 | | | | | |
| 湧水 | 1 | | | | | | | | | *164 | | |
| | 2 | | | | | | | | | 173 | | |
| 2000年 | 開発水量 | 928 | 518 | 660 | 1,078 | 696 | 1,096 | 829 | 962 | 601 | 545 | 55 |
| | 給水量 | 882 | 402 | 667 | 1,057 | 348 | 997 | 700 | 859 | 602 | 504 | 43 |
| 2005年 | 開発水量 | 1,834 | 893 | 1,005 | 1,741 | 696 | 1,702 | 1,411 | 1,459 | 903 | 1,059 | 82 |
| | 給水量 | 1,746 | 708 | 1,037 | 1,708 | 606 | 1,661 | 1,168 | 1,438 | 938 | 920 | 65 |

- 水源番号は、水源計画平面図及び導水施設計画平面図の水源を示す。
- *2005年の水量に対応するための追加水源を示す。
- アンダーライン（----）より上は既設水源であり、下は新設水源である。

(3) 導水施設

① 導水管

導水管は開発調査で計画された計画目標年2010年の水源水量を流下できる管径を選定する。

管路の設計はHazen-Williamの公式を使用する。

$$H=10.666 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot L$$

ここに　H:摩擦損失水頭 (m)

C:流速係数 (C=110)

D:管内径 (m)

Q:流量 ($m^3/s$)

L:延長 (m)

② 送水ポンプ

水源が地方都市より離れている場合や、標高差が大きい場合に導水管の途中に送水ポンプを設置する。送水ポンプが必要な地方都市は、水源と配水池間の標高差が100m以上となる下記の7地方都市とする。

表3-11　送水ポンプの計画

| 都市名 | 水源～配水池標高差 | 送水ポンプ |
|---|---|---|
| Dupti | 13～30 m | - |
| Mille | 61～84 m | - |
| Bati | 94～138 m | 1ヶ所 |
| Werota | 104～135 m | 2ヶ所 |
| Aykel | 367 m | 3ヶ所 |
| D-Tabor | 89～226 m | 2ヶ所 |
| N-Mewcha | 72～128 m | 1ヶ所 |
| Chagni | 0～48 m | - |
| Bure | 68～137 m | 2ヶ所 |
| Bichena | 104～172 m | 2ヶ所 |
| Dejen | 57～94 m | - |

＊Bichenaには2005年に計画されているポンプ１setを含む

送水ポンプの容量は、計画目標年の日最大給水量を20時間で送水可能なものであるが、2000年の計画給水量は2005年の計画給水量の約半分となるため、2000年の施設としては予備機を含め２台設置し、2005年の計画給水量に対応するためには「エ」国でポンプを１台追加するものとする。

なお、ポンプ軸動力の算定は下式により求める。

$$P=0.163 \cdot \gamma \cdot Q \cdot H \cdot (1+\alpha) / \eta$$

ここに　P:ポンプ軸動力 (Kw)

$\gamma$:水の単位体積重量 (1.0kg/l)

Q:揚水量 ($m^3/min$)

H:全揚程 (m)

$\alpha$:余裕率 (15%)

$\eta$:ポンプ効率 (40%)

ポンプ揚程の算定にあたり、ポンプ周りの弁類や単管等の損失水等として 2.0m 見込むものとする。

③ 調圧水槽

調圧水槽は送水ポンプの吸水槽の役割をもち、その容量は計画目標年の計画水源水量の30分容量とする。下表に示すように、2000年と2005年の水槽の容量はほとんど最小容量で決まる。なお、Batiについてはすでに50m³の調圧水槽があるため既設水槽を利用する。

表3-12　調圧水槽の容量

| 地方都市名 | | 2000年 | | | 2005年 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 水源水量 (m³/d) | 30分容量 (m³) | 水槽容量 (m³) | 水源水量 (m³/d) | 30分容量 (m³) | 水槽容量 (m³) |
| Bati | (P1) | 667 | 16.7 | - | 1,037 | 25.9 | - |
| Werota | (P1) | 1,078 | 27.0 | 30 | 1,741 | 43.5 | 45 |
| Aykel | (P1) | 418 | 10.5 | 25 | 418 | 10.5 | 25 |
| | (P2) | 696 | 17.4 | 25 | 696 | 17.4 | 25 |
| | (P3) | 696 | 17.4 | 25 | 696 | 17.4 | 25 |
| D-Tabor | (P2) | 805 | 20.1 | 25 | 1,411 | 35.3 | 35 |
| | (P3) | 339 | 8.5 | 25 | 945 | 23.6 | 25 |
| N-Mewcha | (P2) | 829 | 20.7 | 25 | 829 | 20.7 | 25 |
| Bure | (P1) | 602 | 15.1 | 25 | 938 | 23.5 | 25 |
| Bichena | (P1) | - | - | - | 514 | 12.9 | 25 |
| | (P2) | 545 | 13.6 | 25 | 545 | 13.6 | 25 |

(4) 配水施設

① 配水池

配水池は将来増設が可能であるため、施設は計画目標年2000年の８時間容量で建設し、残容量を2005年までに「エ」国側で増設するものとする。

なお、2000年の配水池容量は2005年の日最大水量に対し、下表に示すような容量を確保している。

表3-13 配 水 池 容 量

| 地方都市名 | 2005年 | | | 2000年 | | | 2005年における2000年の容量比 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8時間容量 | 既設容量 | 標準容量 | 8時間容量 | 既設容量 | 標準容量 | |
| Dupti | (m³) | (m³) | (m³) | (m³) | (m³) | (m³) | (hrs) |
| | 582.0 | | 300×2 | 294.0 | | 300 | 4.1 |
| Mille | | | (150×2) | | | (100×2) | |
| | 236.0 | | 300 | 134.0 | | 200 | 6.8 |
| Bati | 345.7 | | 350 | 222.4 | | 300 | 6.9 |
| Werota | 398.5 | | 500 | 242.6 | | 300 | 4.9 |
| | 170.8 | | 300 | 107.3 | | 100 | 4.9 |
| Aykel | 202.0 | 50 | 150 | 116.0 | 50 | 100 | 5.9 |
| Debre Tabor | 553.7 | 80 | 500 | 332.4 | 80 | 300 | 5.5 |
| Nefas Mewcha | 389.3 | | 500 | 233.2 | | 300 | 6.2 |
| Chagni | 479.3 | | 500 | 286.4 | | 300 | 5.0 |
| Bure | 250.2 | | 300 | 161.8 | | 300 | |
| | 62.5 | | 100 | 56.0 | | 100 | 7.7 |
| Bichena | 306.7 | | 300 | 168.0 | | 300 | 7.8 |
| Dijen | 218.0 | | 300 | 145.2 | | 150 | 5.5 |

② 配水管

配水管はHardy-Cross公式を使用して管網計算を行い、配水管の末端水圧を0.5～6.0 kg/cm²以内におさめるように配水管径、配水池水位を決定する。

(5) 共同水栓

共同水栓は開発調査の計画に従い配置する。

(6) 電源施設

対象地区の電力供給状況は表3-7に示しているが、本計画における供給電源は次の通りとする。

水力電力：Bati, Werota, Debre Tabor, Chagni, Bure, Bichena, Dejen
発電機　：Dupti, Mille, Aykel, Nefas Mewcha

すべての地方都市に予備として発電機を設置する。なお、発電機の設置はできる限り少なく計画した方が効率がよいが、送電施設の維持管理を考え500m以内の範囲にある施設は統合する計画を立てる。

各地方都市で電源の統合できる施設は次のものがあり、他の施設は単独で発電機を計画する。

| 地方都市名 | 発電機設置場所 |
|---|---|
| Dupti | $*W_1$・$*W_2$・$W_3$・$W_4$・$*W_6$・$W_9$ |
| Mille | $W_1$・$*W_2$・$*W_3$・$W_4$ |
| Bati | $W_1$・$*W_2$・$W_3$・$W_4$・$W_5$・$*W_7$・$P_1$ |
| Werota | $*W_1$・$W_3$・$W_6$・$*W_7$・$P_1$・$P_2$ |
| Aykel | $W_1$・$W_2$・$P_1$・$P_2$・$P_3$ |
| D-Tabor | $W_3$・$W_4$・$W_5$・$W_6$・$W_7$・$*W_{12}$・$*W_{13}$・$P_2$・$P_3$ |
| N-Mewcha | $W_2$・$W_3$・$*W_6$・$*W_7$・$W_8$・$P_2$ |
| Chagni | $W_1$・$*W_2$・$W_3$・$W_4$・$*W_5$・$W_9$ |
| Bure | $W_1$・$*W_2$・$W_3$・$P_1$・$P_2$・$S_1$・$S_2$ |
| Bichena | $W_2$・$W_3$・$*W_5$・$*P_1$・$P_2$ |
| Dejen | $W_1$・$W_2$・$*W_3$・$W_4$ |

注：同じアンダーラインの施設は統合できる。
Wは井戸ポンプ、Sは浅井戸、Pは送水ポンプを示す。
*は2005年用施設を示す。

(7) 電気室

電気室はポンプの有無、発電機の台数により次の4タイプを計画する。各地方都市における電気室のヶ所数、タイプは表3-15に示す。

表 3-14 電気室

| | 規模 | ポンプ | 発電機 | 備 考 |
|---|---|---|---|---|
| タイプA | 8.0m×4.5m | 無 | 2台 | 水 源 用 |
| タイプB | 5.0m×4.5m | 無 | 1台 | 水 源 用 |
| タイプC | 12.0m×8.0m | 有 | 2台 | 送水ポンプ用 |
| タイプD | 12.0m×6.0m | 有 | 1台 | 送水ポンプ用 |

### 3-3-3 基本計画

(1) 全体計画

計画対象地方都市に建設される給水施設は取水施設、導水施設、配水施設、給水施設、電気施設等のコンポーネントに分けられ、主な施設とその仕様を表3-15に示す。

表 3-15 (1) 取水・導水施設一覧表 (建設目標 2,000年)

| | | Dupti | Mille | Bati | Werota | Aykel | D-Tabor | N-Mewcha | Chagni | Bure | Bichena | Dejen | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 導水管 (設計目標年 2,010) (m) | φ250 | | | | | | | | 1,680 | | | | 1,680 |
| | φ200 | | | 900 | 2,650 | 4,900 | 2,580 | 3,720 | | | 300 | | 15,050 |
| | φ150 | 5,200 | 1,150 | 830 | 1,350 | 2,500 | 3,800 | 440 | 2,890 | 5,380 | 4,070 | 3,730 | 31,340 |
| | φ100 | | 3,630 | | 1,120 | | 1,500 | 1,100 | 730 | 1,300 | 3,880 | | 13,260 |
| | φ75 | | 980 | 840 | 350 | | 2,770 | 250 | | 2,420 | | 820 | 8,430 |
| | φ50 | | | | | | | | 200 | | 620 | | 820 |
| | 計 | 5,200 | 5,760 | 2,570 | 5,470 | 7,400 | 10,650 | 5,510 | 5,500 | 9,100 | 8,870 | 4,550 | 70,580 |
| 水中ポンプ (設計目標年 2,005) | | W3<br>Q=0.182m3/分<br>H=67.7m 5.8kW | W1<br>Q=0.159m3/分<br>H=96.6m 7.2kW | W1<br>Q=0.103m3/分<br>H=30.7m 1.5kW | W3<br>Q=0.449m3/分<br>H=36.1m 7.6kW | W1<br>Q=0.232m3/分<br>H=30.8m 3.3kW | W3<br>Q=0.101m3/分<br>H=43.4m 2.1kW | W2<br>Q=0.253m3/分<br>H=43.9m 5.2kW | W1<br>Q=0.076m3/分<br>H=61.5m 2.2kW | W1<br>Q=0.106m3/分<br>H=36.7m 1.8kW | W2<br>Q=0.111m3/分<br>H=112.9m 5.9kW | W1<br>Q=0.103m3/分<br>H=69.6m 3.4kW | |
| | | W4<br>Q=0.318m3/分<br>H=65.7m 9.8kW | W4<br>Q=0.273m3/分<br>H=68.1m 8.7kW | W3<br>Q=0.154m3/分<br>H=21.9m 1.6kW | W6<br>Q=0.449m3/分<br>H=25.9m 5.5kW | W2<br>Q=0.348m3/分<br>H=64.9m 10.6kW | W4<br>Q=0.177m3/分<br>H=76.3m 6.3kW | W3<br>Q=0.262m3/分<br>H=41.9m 5.2kW | W3<br>Q=0.378m3/分<br>H=46.4m 8.2kW | W3<br>Q=0.251m3/分<br>H=21.8m 2.6kW | W3<br>Q=0.343m3/分<br>H=83.7m 13.5kW | W2<br>Q=0.225m3/分<br>H=84.1m 8.9kW | |
| | | W9<br>Q=0.273m3/分<br>H=61.3m 7.8kW | | W4<br>Q=0.066m3/分<br>H=29.4m 0.9kW | | | W5<br>Q=0.182m3/分<br>H=20.1m 1.7kW | W2<br>Q=0.177m3/分<br>H=30.1m 2.5kW | W4<br>Q=0.228m3/分<br>H=54.6m 5.8kW | | | W4<br>Q=0.135m3/分<br>H=84.2m 5.3kW | |
| | | | | W5<br>Q=0.228m3/分<br>H=56.7m 6.1kW | | | W6<br>Q=0.212m3/分<br>H=67.4m 6.7kW | | W9<br>Q=0.120m3/分<br>H=56.9m 3.2kW | S2<br>Q=0.144 m3/分 | | | |
| | | | | | | | W7<br>Q=0.243m3/分<br>H=136.1m<br>15.5kW | | | | | | |
| 送水ポンプ (設計目標年 2,005) | | | | Q=0.420m3/分<br>H=84.8m<br>16.7 kW x2台 | Q=0.145m3/分<br>H=105.1m<br>7.1 kW x2台 | Q=0.348m3/分<br>H=85.0m<br>13.9 kW x2台 | | | | Q=0.302m3/分<br>H=112.3m<br>15.9kW x2台 | | | |
| | | | | | Q=0.580m3/分<br>H=63.7m<br>17.3 kW x2台 | Q=0.580m3/分<br>H=146.3m<br>39.8 kW x2台 | Q=0.589m3/分<br>H=72.6m<br>20.0 kW x2台 | Q=0.346m3/分<br>H=50.9m<br>8.3 kW x2台 | | Q=0.113m3/分<br>H=92.7m<br>4.9 kW x2台 | Q=0.227m3/分<br>H=67.7m<br>7.2 kW x2台 | | |
| | | | | | | Q=0.580m3/分<br>H=107.7m<br>29.3 kW x2台 | Q=0.395m3/分<br>H=103.1m<br>19.1 kW x2台 | | | | | | |

表 3-15 (2) 取水・導水施設一覧表 (建設目標 2,005年)

| | | Dupti | Mille | Bati | Werota | Aykel | D-Tabor | N-Mewcha | Chagni | Bure | Bichena | Dejen | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 導水管 (m) (設計目標年 2,010) | φ250 | 2,100 | | | | | | | | | | | 2,100 |
| | φ200 | | | | | | | | | | 2,400 | | 2,400 |
| | φ150 | | | 1,300 | | | 1,430 | 900 | 1,200 | | 1,840 | | 6,670 |
| | φ100 | 500 | 1,370 | | | | 1,100 | 1,400 | 1,350 | | | | 5,730 |
| | φ75 | | | | | | 700 | 130 | 460 | 2,100 | | | 3,390 |
| | 計 | 2,600 | 1,370 | 1,300 | | | 3,230 | 2,430 | 3,020 | 2,100 | 4,240 | | 20,290 |
| 水中ポンプ (設計目標年 2,005) | | W1<br>Q=0.177m3/分<br>H=61.3m 5.1kW | W2<br>Q=0.121m3/分<br>H=76.9m 4.4kW | W2<br>Q=0.035m3/分<br>H=40.7m 0.7kW | W1<br>Q=0.103m3/分<br>H=25.4m 1.2kW | | W12<br>Q=0.253m3/分<br>H=69.5m 8.2kW | W6<br>Q=0.243m3/分<br>H=76.0m 8.7kW | W2<br>Q=0.152m3/分<br>H=58.7m 4.2kW | W2<br>Q=0.115m3/分<br>H=55.9m 3.0kW | W5<br>Q=0.428m3/分<br>H=124.0m 24.9kW | W3<br>Q=0.223m3/分<br>H=78.7m 8.2kW | |
| | | W2<br>Q=0.121m3/分<br>H=62.3m 3.5kW | W3<br>Q=0.192m3/分<br>H=79.7m 7.2kW | W7<br>Q=0.253m3/分<br>H=72.2m 8.6kW | W7<br>Q=0.449m3/分<br>H=14.9m 3.1kW | | W13<br>Q=0.253m3/分<br>H=71.6m 8.5kW | W7<br>Q=0.243m3/分<br>H=51.6m 5.9kW | W5<br>Q=0.263m3/分<br>H=47.8m 5.9kW | | | | |
| | | W6<br>Q=0.458m3/分<br>H=54.2m 11.6kW | | | | | | | | S1<br>Q=0.137 m3/分 | | | |
| 送水ポンプ (設計目標年 2,005) | | | | | | | | | | | Q=0.214m3/分<br>H=22.7m<br>2.3 kW x2台 | | |

表 3-15(3) 配水施設数量一覧表（建設目標 2,000年）

| | | Dupti | Mille | Bati | Werota | Aykel | D-Tabor | N-Mewcha | Chagni | Bure | Bichena | Dejen | Total(m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 管延長（建設計画 2,010） | φ300(管網分) | 40 | | | | | 315 | | | | | | 355 |
| | φ250(管網分) | 470 | | | | | | 330 | 760 | | | | 1,560 |
| | φ200(管網分) | | | 285 | 355 | 285 | | | | 620 | 320 | | 1,865 |
| | φ150(管網分) | | 360 | | | | | | | | | 2,745 | 3,105 |
| 管延長（目標年 2,000） | φ250(管網分) | | | | | | 210 | | | | | | 210 |
| | φ200(管網分) | | | | | | 590 | 540 | | | | | 1,130 |
| | φ150(管網分) | 1,810 | 2,120 | 1,305 | 330 | 1,485 | 3,305 | 795 | 1,535 | 630 | 1,735 | | 15,050 |
| | φ100(管網分) | 650 | | | 1,230 | | | | | 1,760 | | | 3,640 |
| | φ75(管網分) | 4,545 | 770 | 4,880 | 6,035 | 3,585 | 11,395 | 3,825 | 8,580 | 5,210 | 7,165 | 2,775 | 58,765 |
| | φ50(管網分) | 900 | 600 | 200 | 500 | 600 | 800 | 200 | 600 | 300 | 1,100 | 600 | 6,400 |
| | φ50(供与分) | 10,135 | 675 | 5,660 | 7,510 | 8,050 | 13,090 | 7,460 | 7,110 | 6,740 | 9,820 | 10,465 | 86,715 |
| | 合計 (m) | 18,550 | 4,525 | 12,330 | 15,960 | 14,005 | 29,705 | 13,150 | 18,585 | 15,260 | 20,140 | 16,585 | 178,795 |
| 調圧水槽 | | | | | 30 m3 1基 | 25 m3 3基 | 25 m3 2基 | 25 m3 1基 | | 25 m3 1基 | 25 m3 1基 | | 9 基 |
| 配水池 | | 揚程 0.0m 300m3 1基 | 揚程 7.5m 100m3 1基 揚程 0.0m 100m3 1基 | 揚程 0.0m 300m3 1基 | 揚程 10.0m 100m3 1基 揚程 0.0m 300m3 1基 | 揚程 5.0m 100m3 1基 | 揚程 7.0m 300m3 1基 | 揚程 0.0m 300m3 1基 | 揚程 5.0m 300m3 1基 | 揚程 0.0m 300m3 1基 揚程 0.0m 100m3 1基 | 揚程 8.0m 200 300m3 1基 | 揚程 7.0m 150 150m3 1基 | 14 基 |
| 電気室 | | Type A 3棟 | Type A 2棟 | Type B 2棟 Type D 1棟 | Type B 2棟 Type D 1棟 | Type A 1棟 Type C 3棟 | Type B 5棟 Type D 2棟 | Type A 1棟 Type C 1棟 | Type B 4棟 | Type B 3棟 Type D 1棟 | Type B 2棟 Type D 1棟 | Type B 3棟 | 38 棟 |
| 減圧弁 | | | | 口径 150mm 減圧 40m 1個 | | | 口径 250mm 減圧 20m 1個 | 口径 75mm 減圧 26m 1個 | | | | | 14 個 |
| | | | | 口径 75mm 減圧 40m 1個 | | | 口径 150mm 減圧 20m 1個 | | | | | | |
| | | | | | | | 口径 150mm 減圧 13m 2個 | | | | | | |
| | | | | | | | 口径 75mm 減圧 13m 2個 | | | | | | |
| | | | | | | | 口径 75mm 減圧 20m 2個 | | | | | | |
| | | | | | | | 口径 75mm 減圧 10m 2個 | | | | | | |
| | | | | | | | 口径 75mm 減圧 20m 1個 | | | | | | |
| 発電機 | | 13KVA-1 2台 20KVA-1 4台 6台 | 24KVA-1 2台 20KVA-3 2台 4台 | 5KVA-1 1台 20KVA-1 1台 100KVA-3 1台 3台 | 24KVA-1 2台 195KVA-3 1台 3台 | 5KVA-1 2台 70KVA-3 4台 195KVA-3 2台 8台 | 8KVA-1 2台 33KVA-1 2台 55KVA-3 1台 100KVA-3 2台 7台 | 50KVA-1 2台 70KVA-3 2台 4台 | 13KVA-1 3台 24KVA-1 1台 4台 | 8KVA-1 1台 13KVA-1 1台 20KVA-1 1台 100KVA-3 1台 4台 | 33KVA-1 1台 55KVA-3 2台 3台 | 20KVA-1 1台 24KVA-1 1台 37KVA-3 1台 3台 | 49 台 |
| 共同給水栓 | | 9 箇所 | 6 箇所 | 2 箇所 | 5 箇所 | 6 箇所 | 8 箇所 | 2 箇所 | 6 箇所 | 3 箇所 | 11 箇所 | 6 箇所 | 64 箇所 |

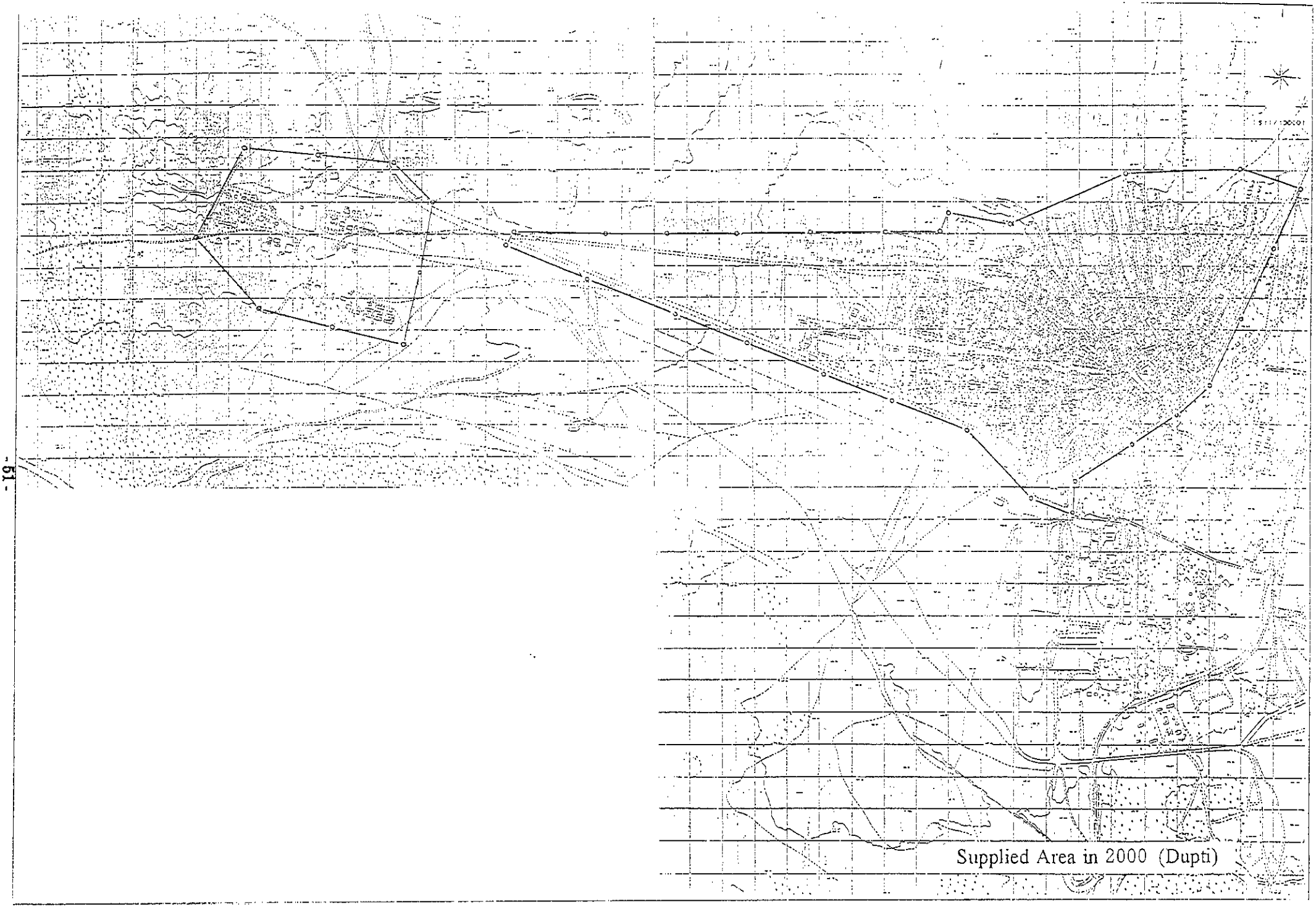
表 3-15(4) 配水施設数量一覧表（建設目標 2,005年）

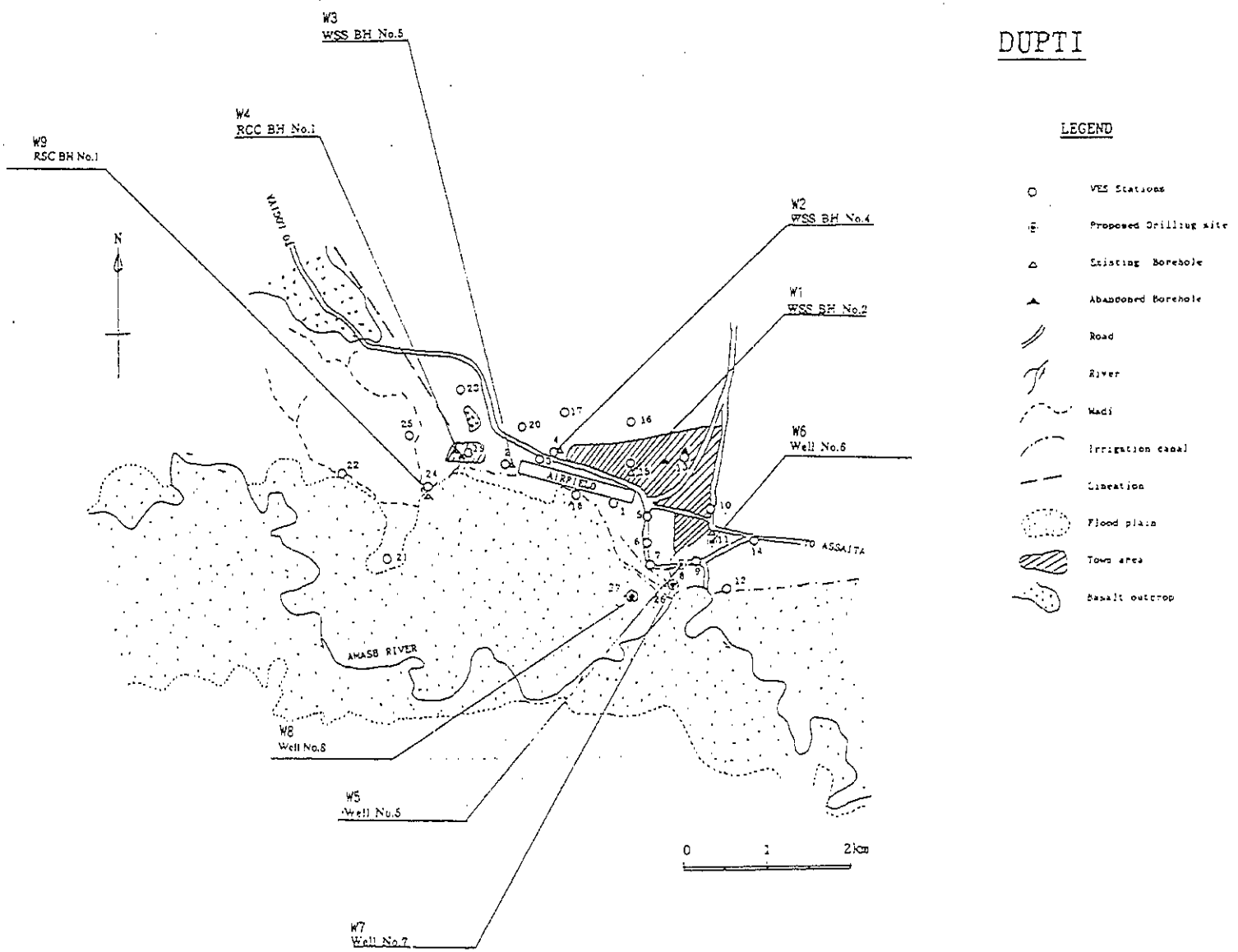
| | Dupti | Mille | Bati | Werota | Aykel | D-Tabor | N-Mewcha | Chagni | Bure | Bichena | Dejen | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 調圧水槽 | | | | 25 m3 1基 | | 25 m3 1基 | | | | 25 m3 1基 | | 3 基 |
| 配水池 | 300m3 1基 | 50m3 2sts | 50m3 1基 | 100m3 2個 | 100m3 1基 | 300m3 1基 | 100m3 1基 | 300m3 1基 | | | 100m3 1個 | 11 基 |
| 電気室 | Type A 1棟<br>Type C 1棟 | Type A 2棟 | Type B 2棟 | Type B 2棟 | | Type B 2棟 | Type A 2棟 | Type B 2棟 | Type B 2棟 | Type B 1棟<br>Type D 1棟 | Type B 1棟 | 19 棟 |
| 減圧弁 | | | 口径 150mm<br>減圧 36m 1個 | | | 口径 250mm<br>減圧 19m 1個 | 口径 75mm<br>減圧 24m 1個 | | | | | 14 個 |
| | | | 口径 75mm<br>減圧 36m 1個 | | | 口径 150mm<br>減圧 19m 1個 | | | | | | |
| | | | | | | 口径 150mm<br>減圧 11m 2個 | | | | | | |
| | | | | | | 口径 75mm<br>減圧 11m 2個 | | | | | | |
| | | | | | | 口径 75mm<br>減圧 19m 2個 | | | | | | |
| | | | | | | 口径 75mm<br>減圧 9m 2個 | | | | | | |
| | | | | | | 口径 75mm<br>減圧 19m 1個 | | | | | | |
| 発電機 | 20KVA-1 4台<br>4 台 | 13KVA-1 2台<br>24KVA-1 2台<br>4 台 | 5KVA-1 1台<br>37KVA-3 1台<br>2 台 | 5KVA-1 1台<br>13KVA-1 1台<br>2 台 | | 33KVA-1 1台<br>37KVA-3 1台<br>2 台 | 33KVA-1 2台<br>37KVA-3 2台<br>4 台 | 20KVA-1 1台<br>24KVA-1 1台<br>2 台 | 13KVA-1 1台<br>20KVA-1 1台<br>2 台 | 20KVA-1 1台<br>100KVA-3 1台<br>2 台 | 37KVA-3 1台<br>1 台 | 25 台 |

(2) 基本設計図

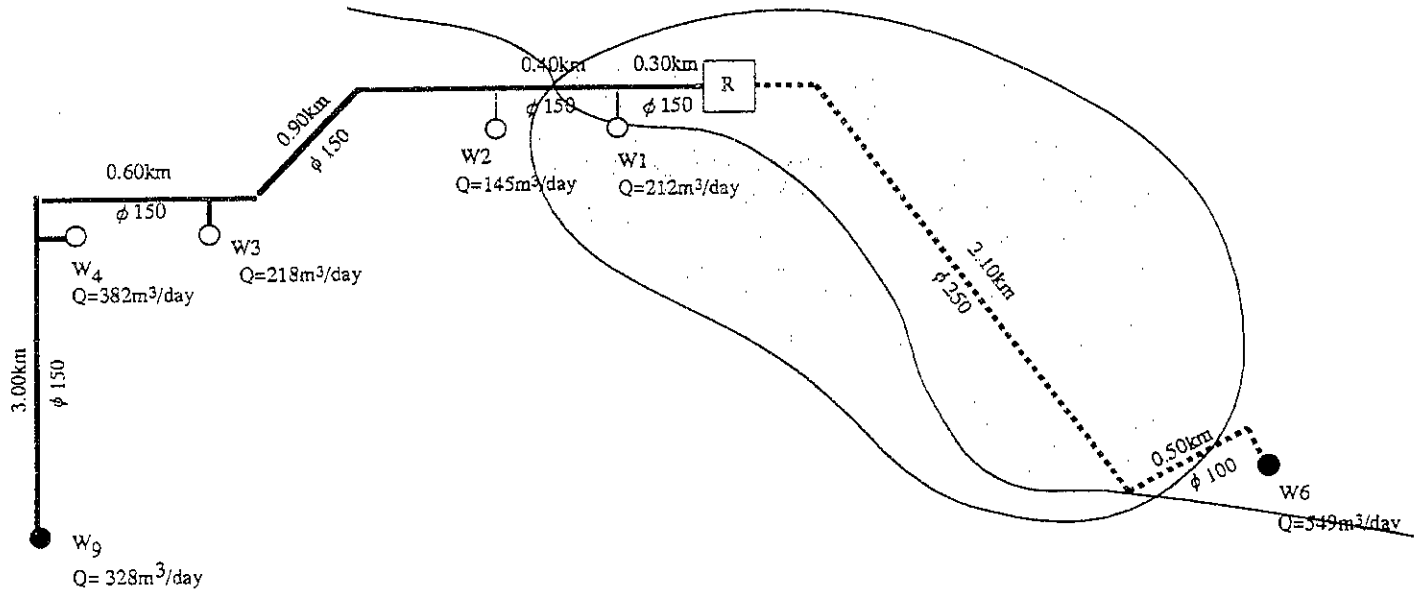
11地方都市を対象とした給水施設建設にかかる基本設計図は、以下のとおりである。

- 11地方都市給水区域図
- 11地方都市水源計画平面図
- 11地方都市導水施設計画平面図
- 11地方都市配水施設計画平面図
- 11地方都市配水管網図
- 深井戸計画図
- 浅井戸計画図
- 加圧ポンプ場計画図
- 調圧水槽構造図
- 配水池構造図
- 共同水栓構造図


Supplied Area in 2000 (Dupti)




Plan of Proposed Water Sources (Dupti)



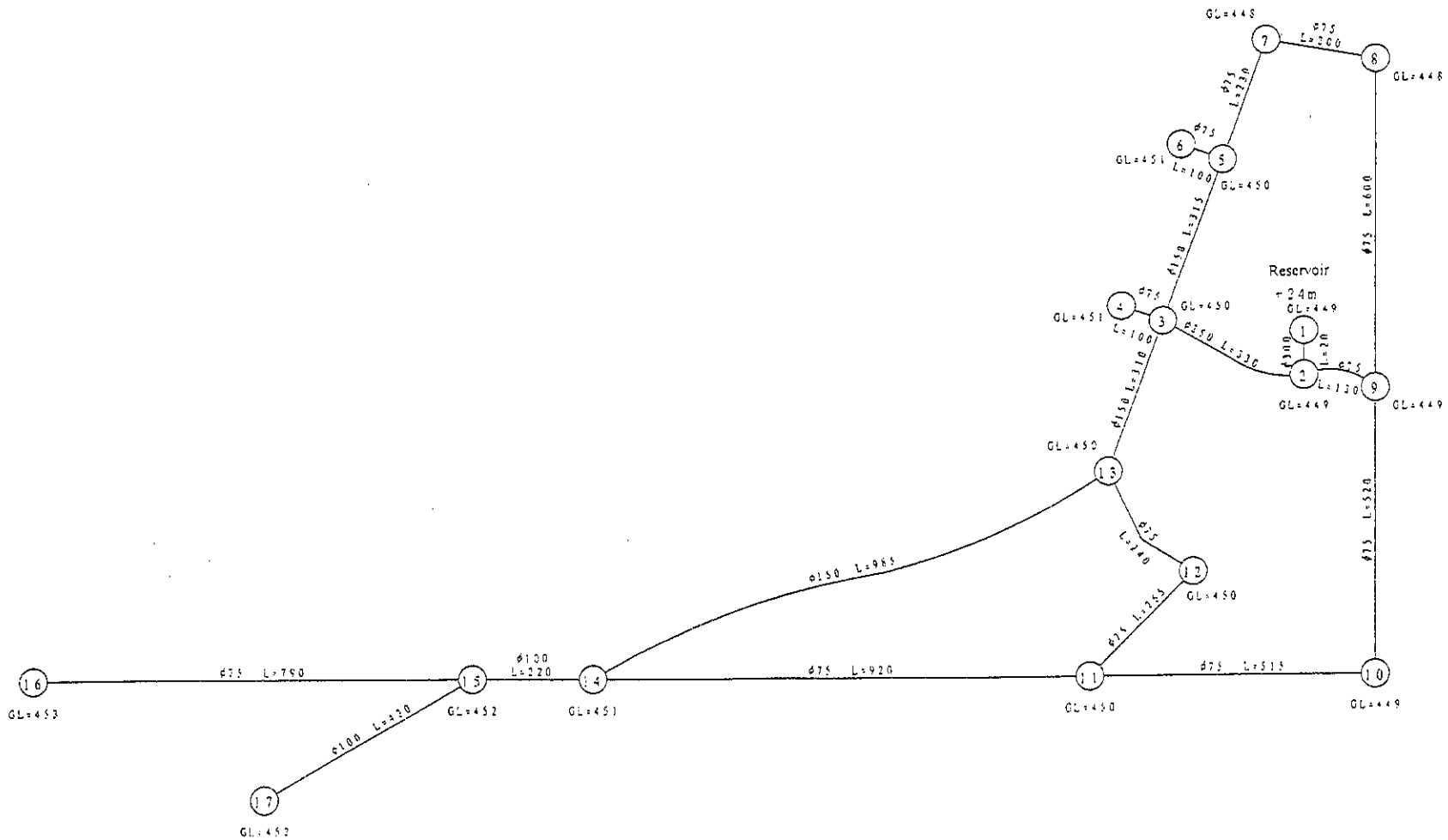

Legend

- : Water Supply Area
- : Existing Well
- : Proposed Well or Spring
- R : Proposed Reservoir
- P : Boosting Pump Station
- CC : Collecting Chamber
- Q : Planned production rate ($m^3$/day)
- 0.6km / φ150 : Dia. & Length of Pipeline
- 0.6km / φ150 : Dia. & Length of Pipeline to be constructed by the year of 2005

Well Development Plan

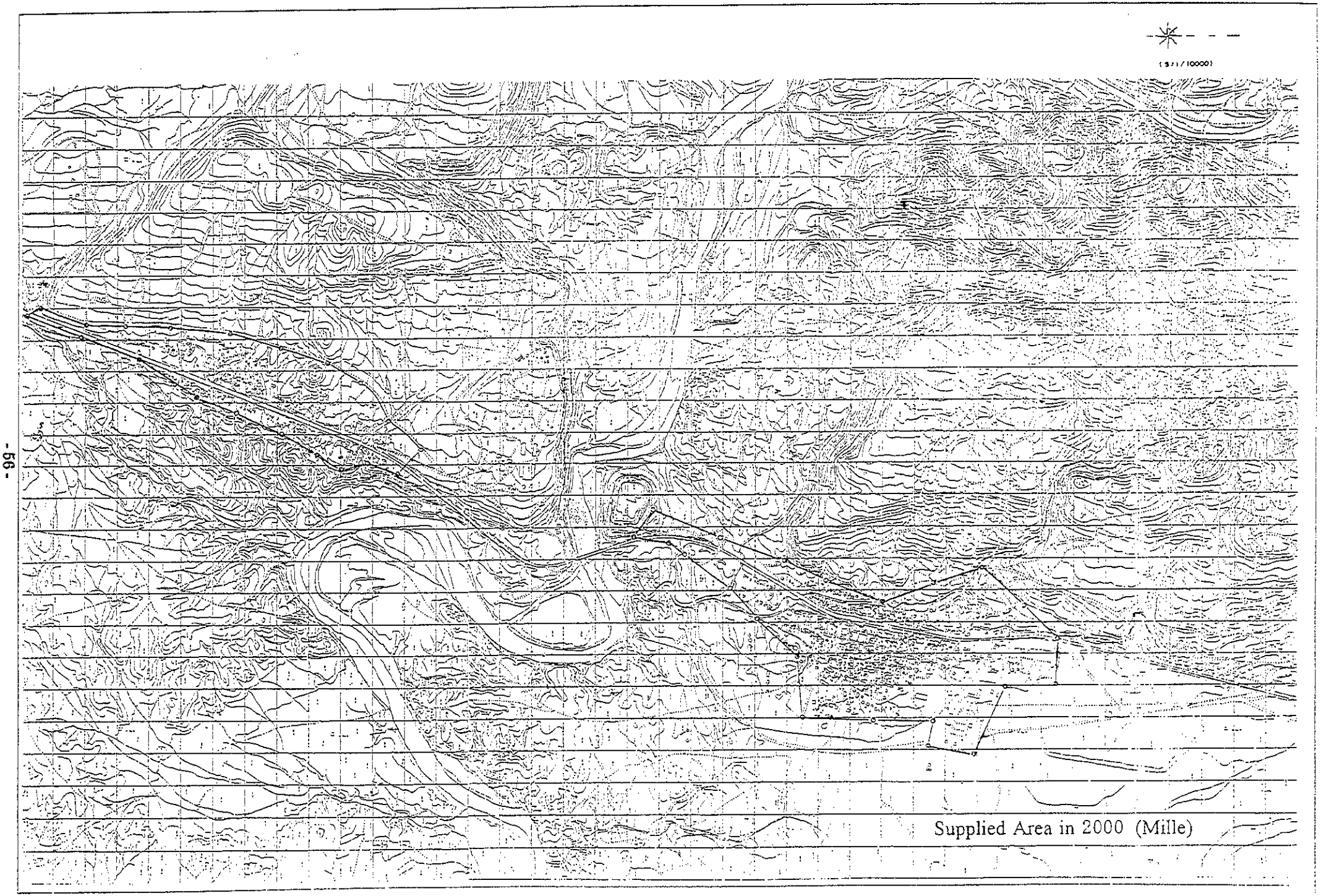
| Target Year | Well No. | Production ($m^3$/day) | Max. Day Demand ($m^3$/day) |
|---|---|---|---|
| 2000 | W3+W4+W9 | 928 | 882 |
| 2005 | W3+W4+W9+W1+W2+W6 | 1,834 | 1,746 |

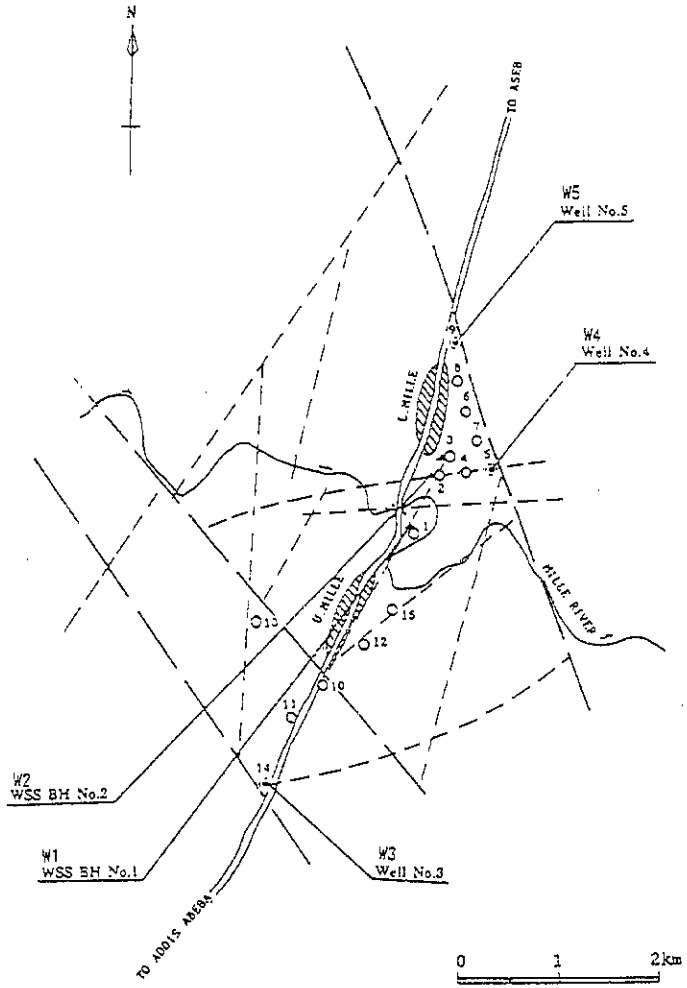
Plan of Wells and Transmission Facility (Dupti)




Type of Distribution Pipeline (Dupti)

Dupti


(S:1/100000)
Supplied Area in 2000 (Mille)

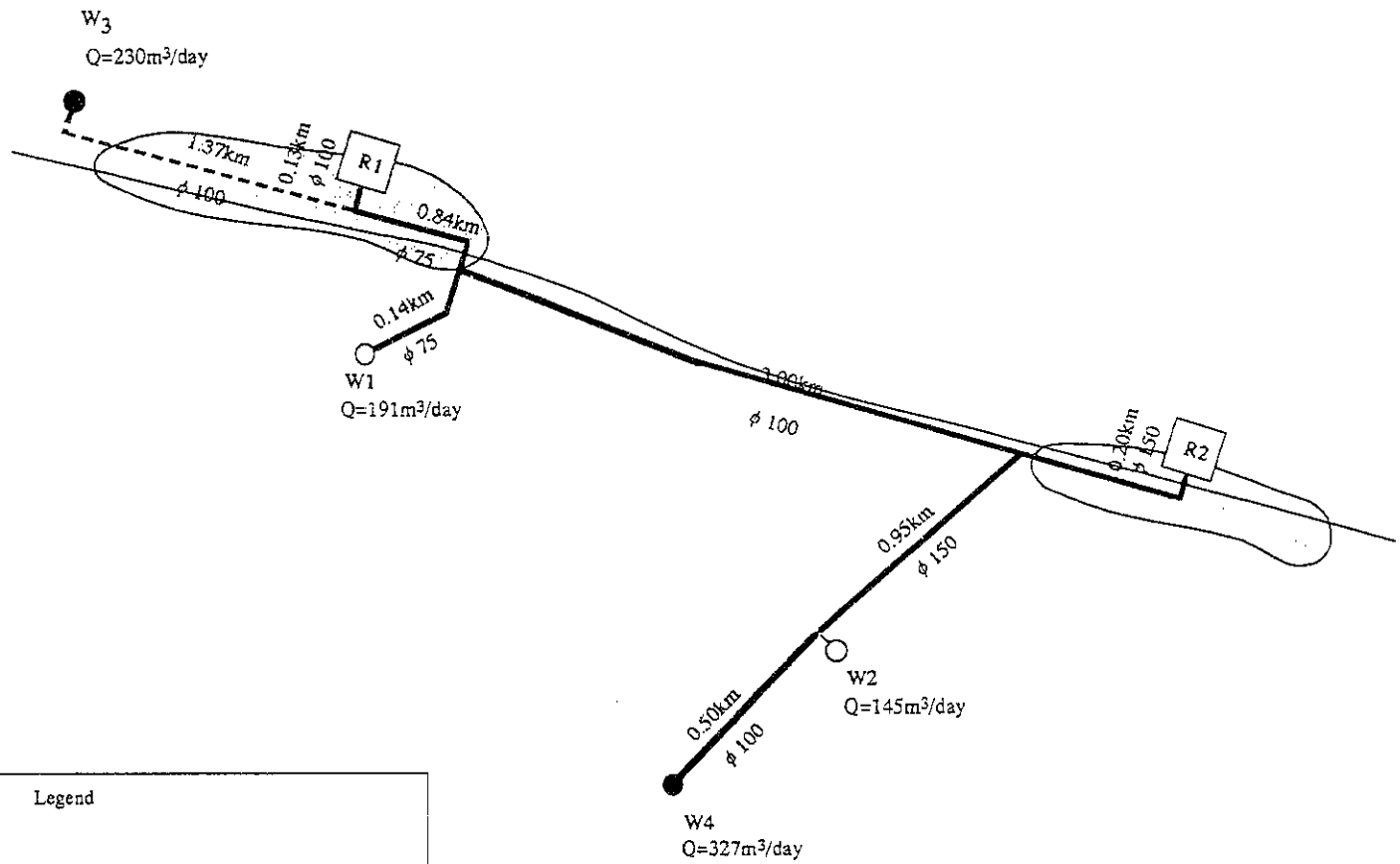



# MILLE

LEGEND

- VES Stations
- Proposed Drilling site
- Existing Borehole
- Abandoned Borehole
- Road
- River
- Major Lineament
- Minor Lineament
- Town area

Plan of Proposed Water Sources (Mille)



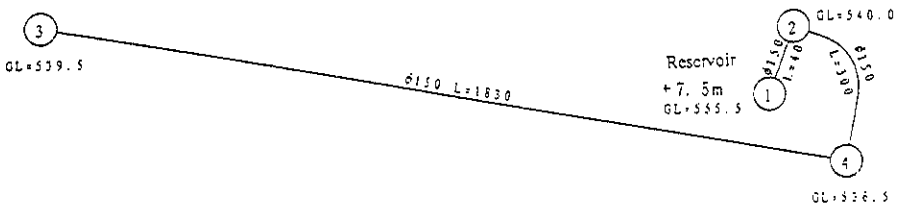

Legend

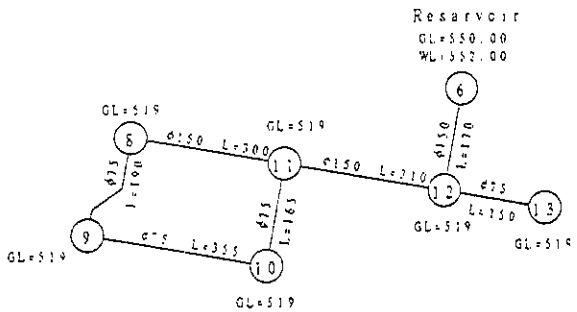
- : Water Supply Area
- : Existing Well
- : Proposed Well or Spring
- R : Proposed Reservoir
- P : Boosting Pump Station
- CC : Collecting Chamber
- Q : Planned production rate ($m^3$/day)
- 0.6km / φ150 : Dia. & Length of Pipeline
- 0.6km / φ150 : Dia. & Length of Pipeline to be constructed by the year of 2005

Well Development Plan

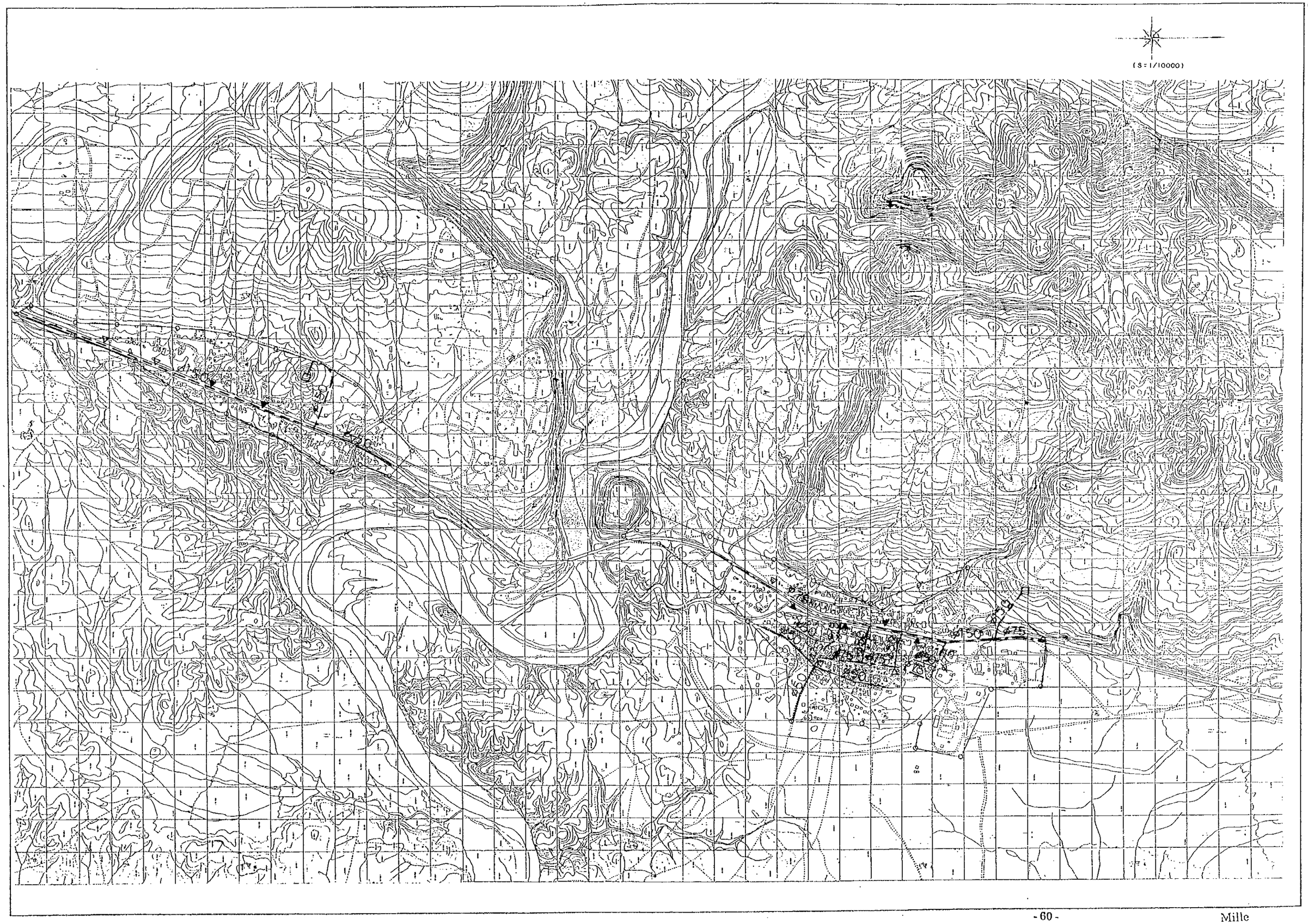
| Target Year | Well No. | Production ($m^3$/day) | Max. Day Demand ($m^3$/day) |
|---|---|---|---|
| 2000 | W1+W4 | 518 | 402 |
| 2005 | W1+W4+W2+W3 | 893 | 708 |

Plan of Wells and Transmission Facility (Mille)



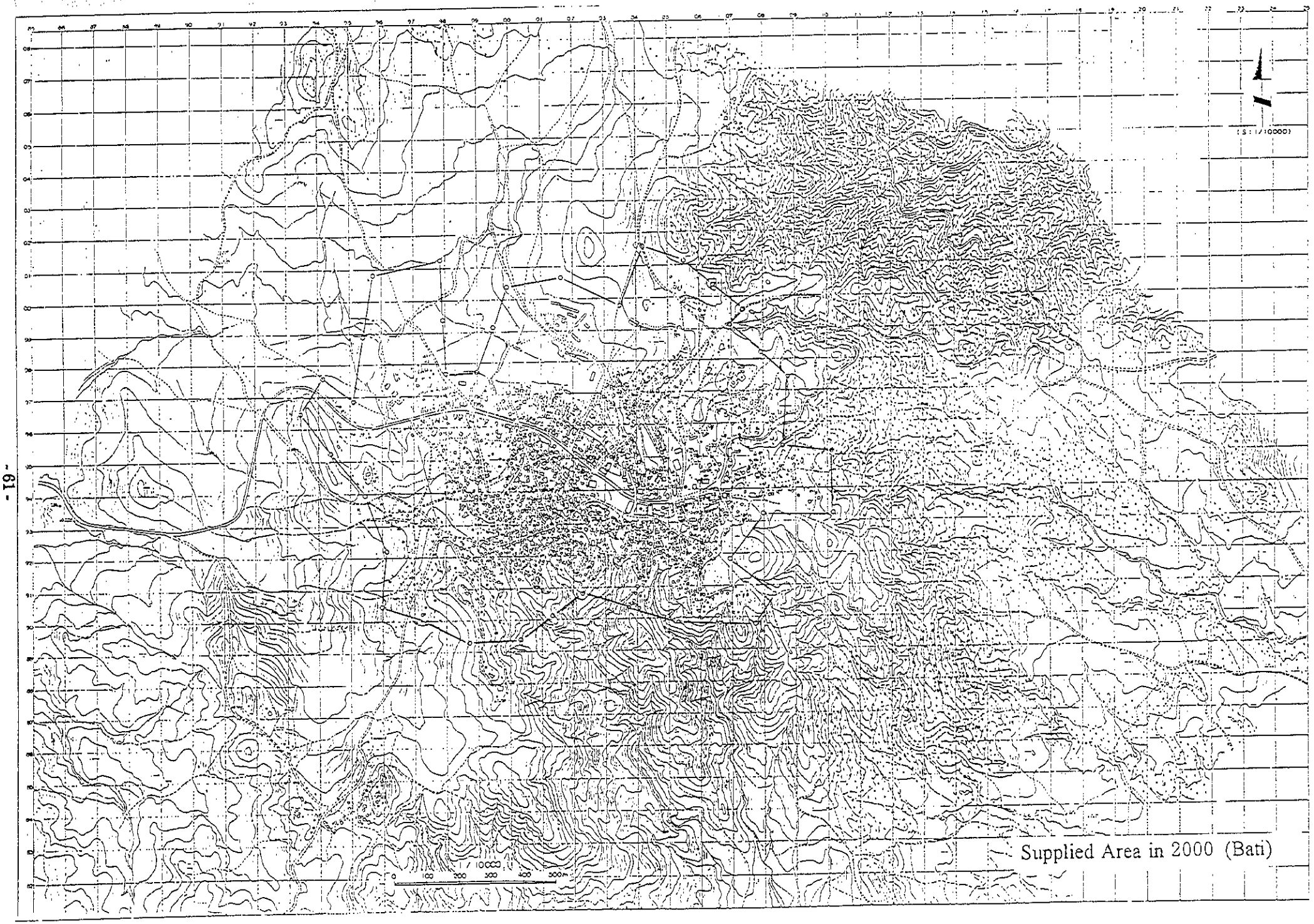



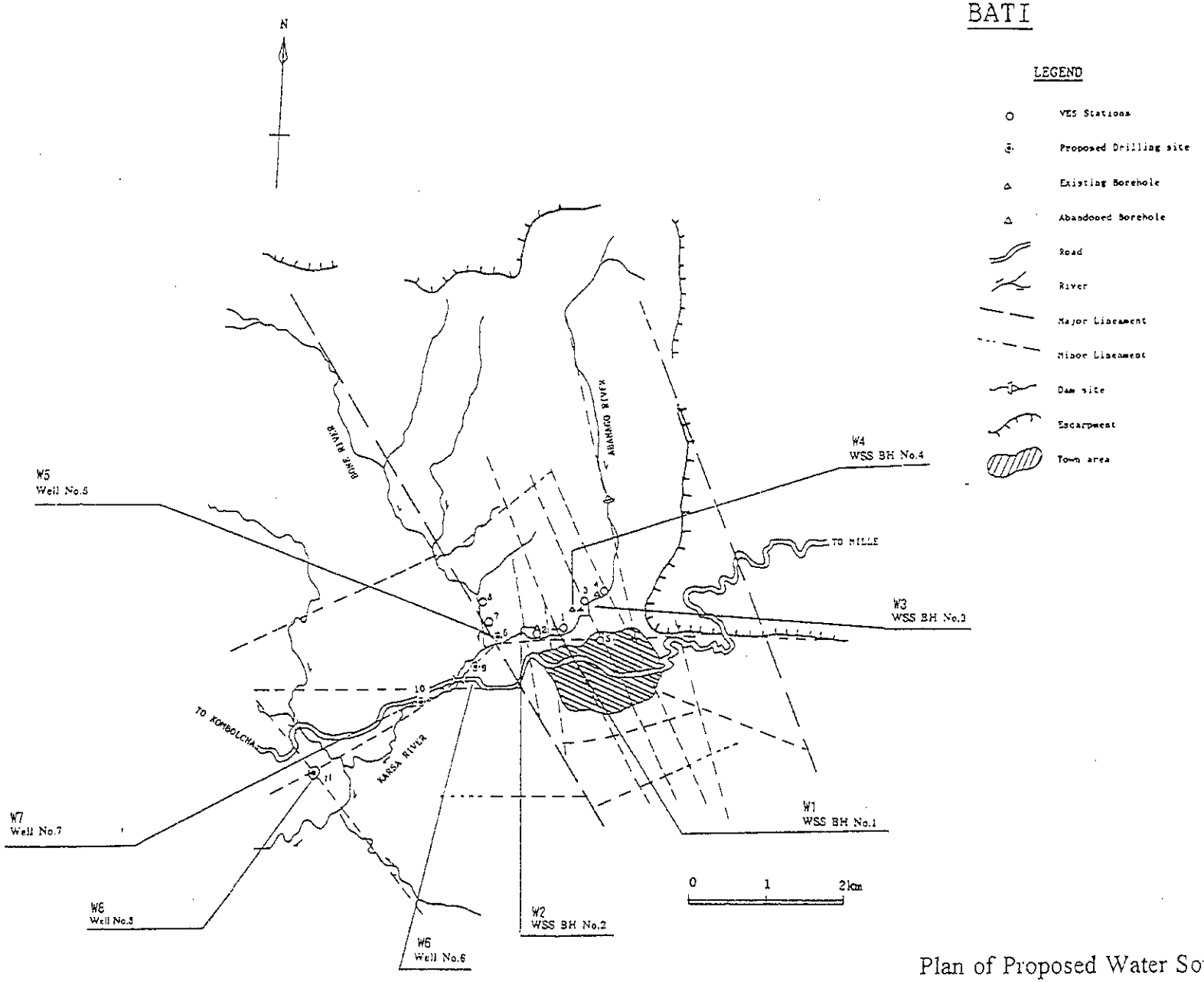

Type of Distribution Pipeline (Mille)



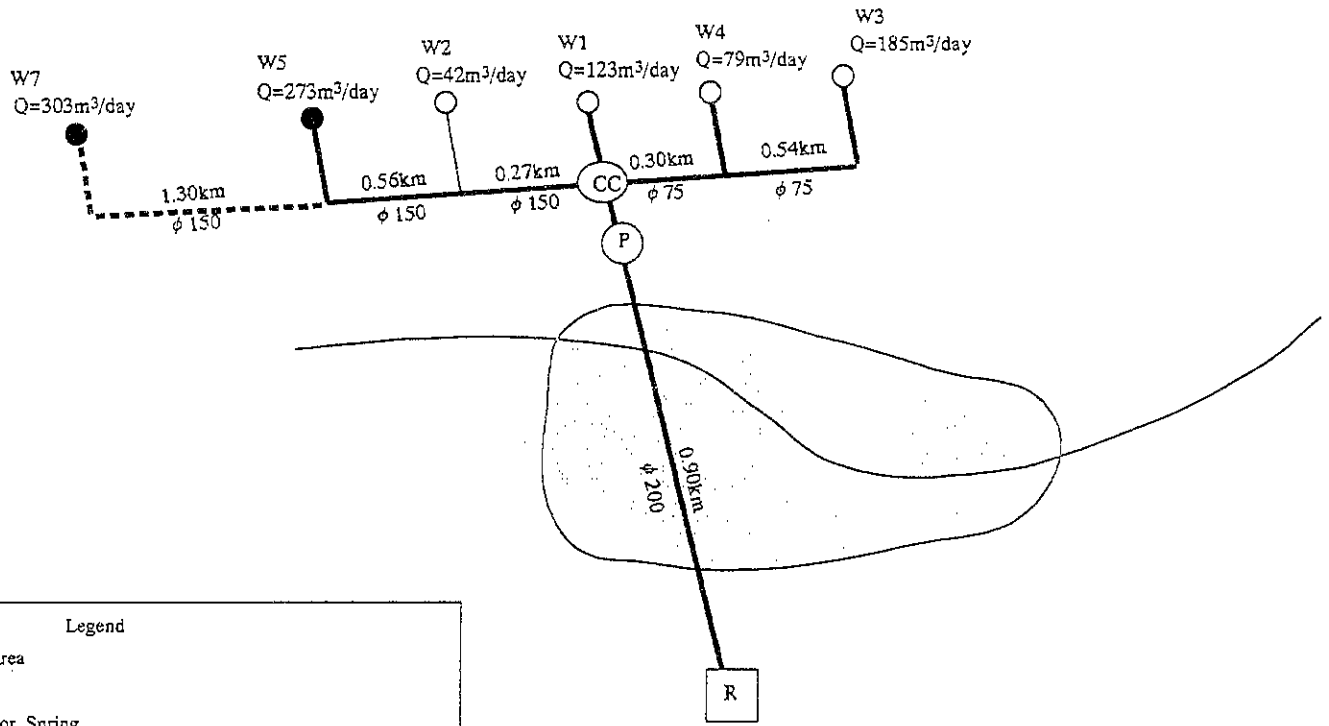



Mille


Supplied Area in 2000 (Bati)




Plan of Proposed Water Sources (Bati)



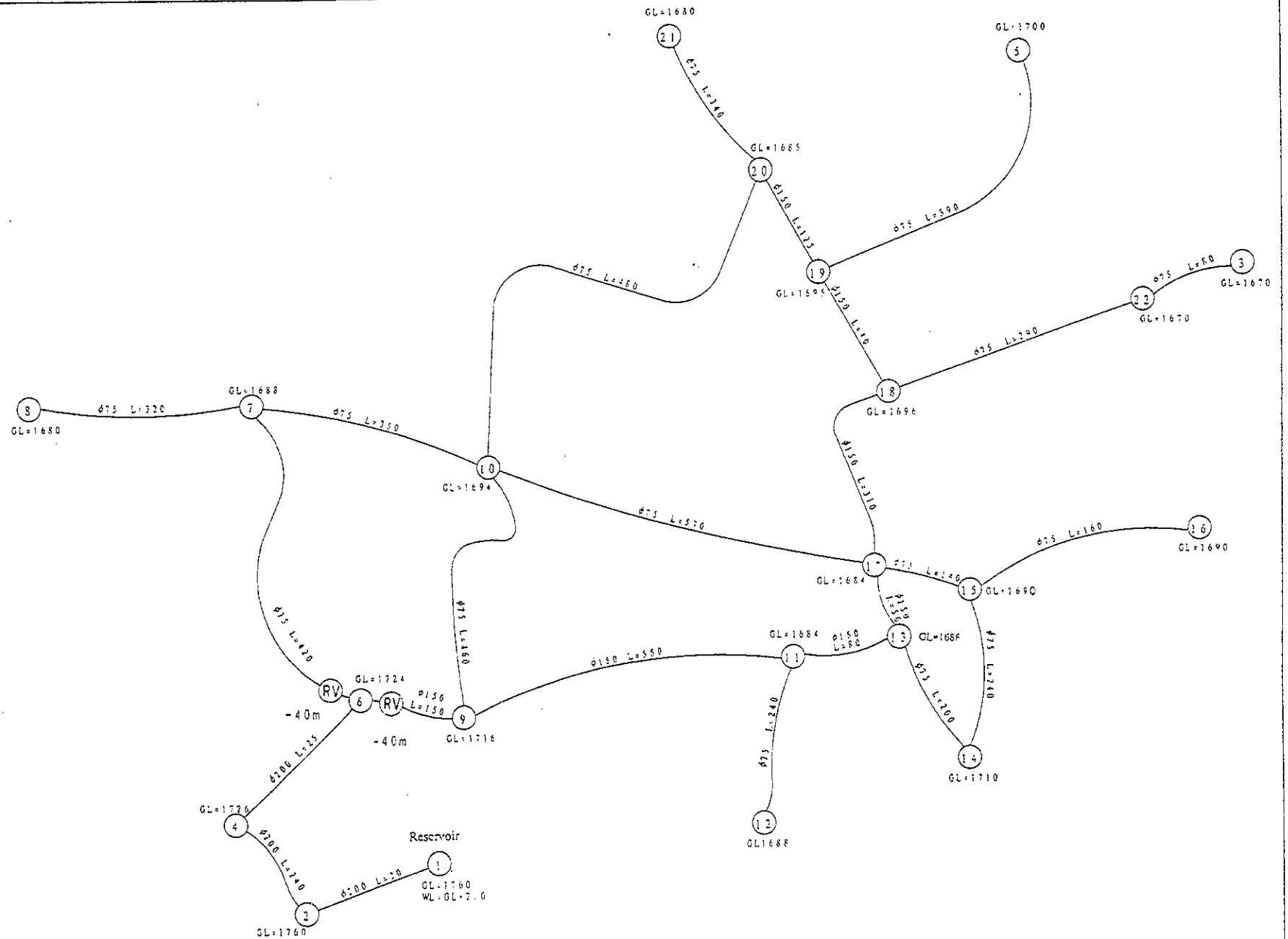

Legend

- : Water Supply Area
- : Existing Well
- : Proposed Well or Spring
- R : Proposed Reservoir
- P : Boosting Pump Station
- CC : Collecting Chamber
- Q : Planned production rate ($m^3$/day)
- 0.6km / φ150 : Dia. & Length of Pipeline
- 0.6km / φ150 : Dia. & Length of Pipeline to be constructed by the year of 2005

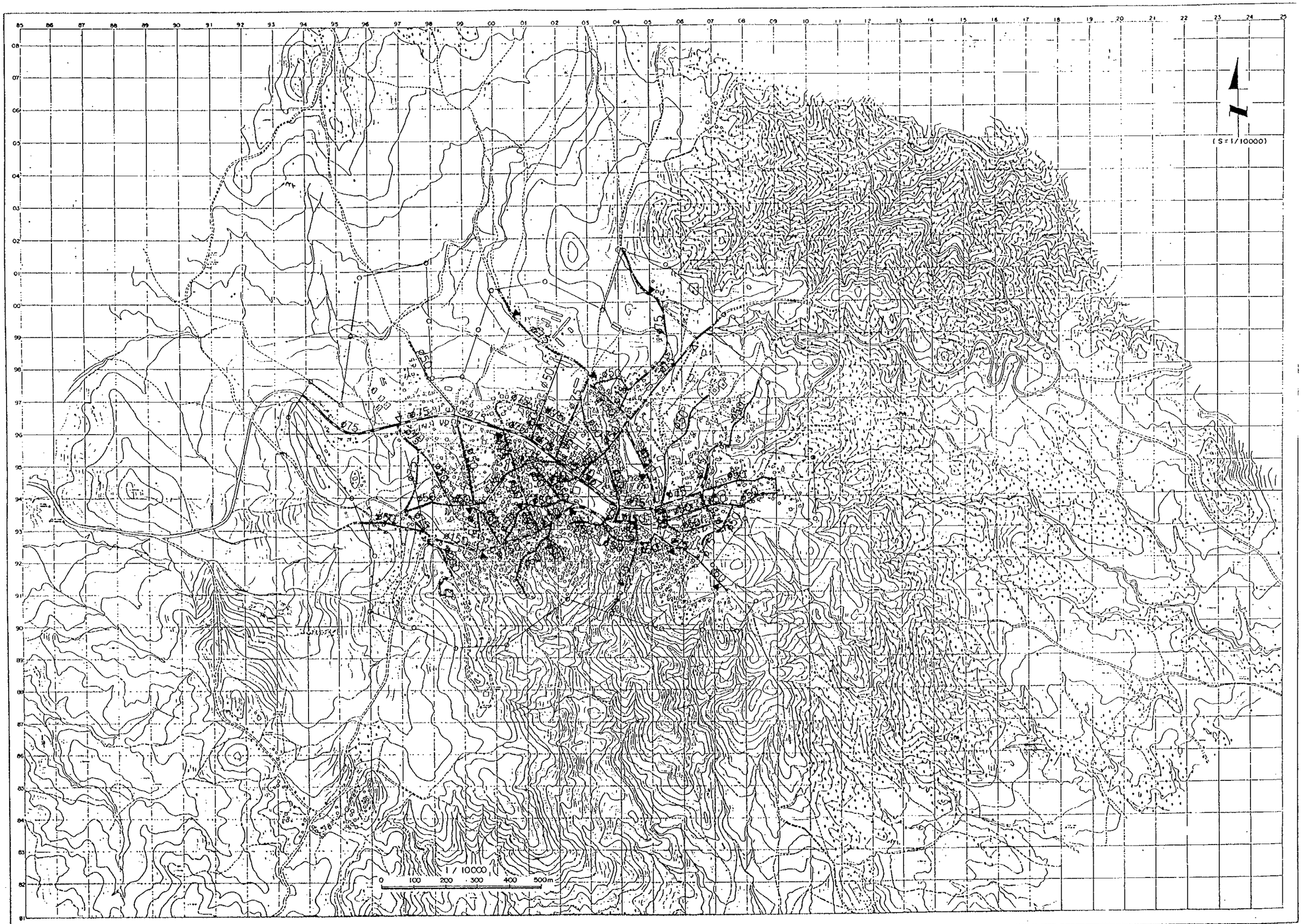
Well Development Plan

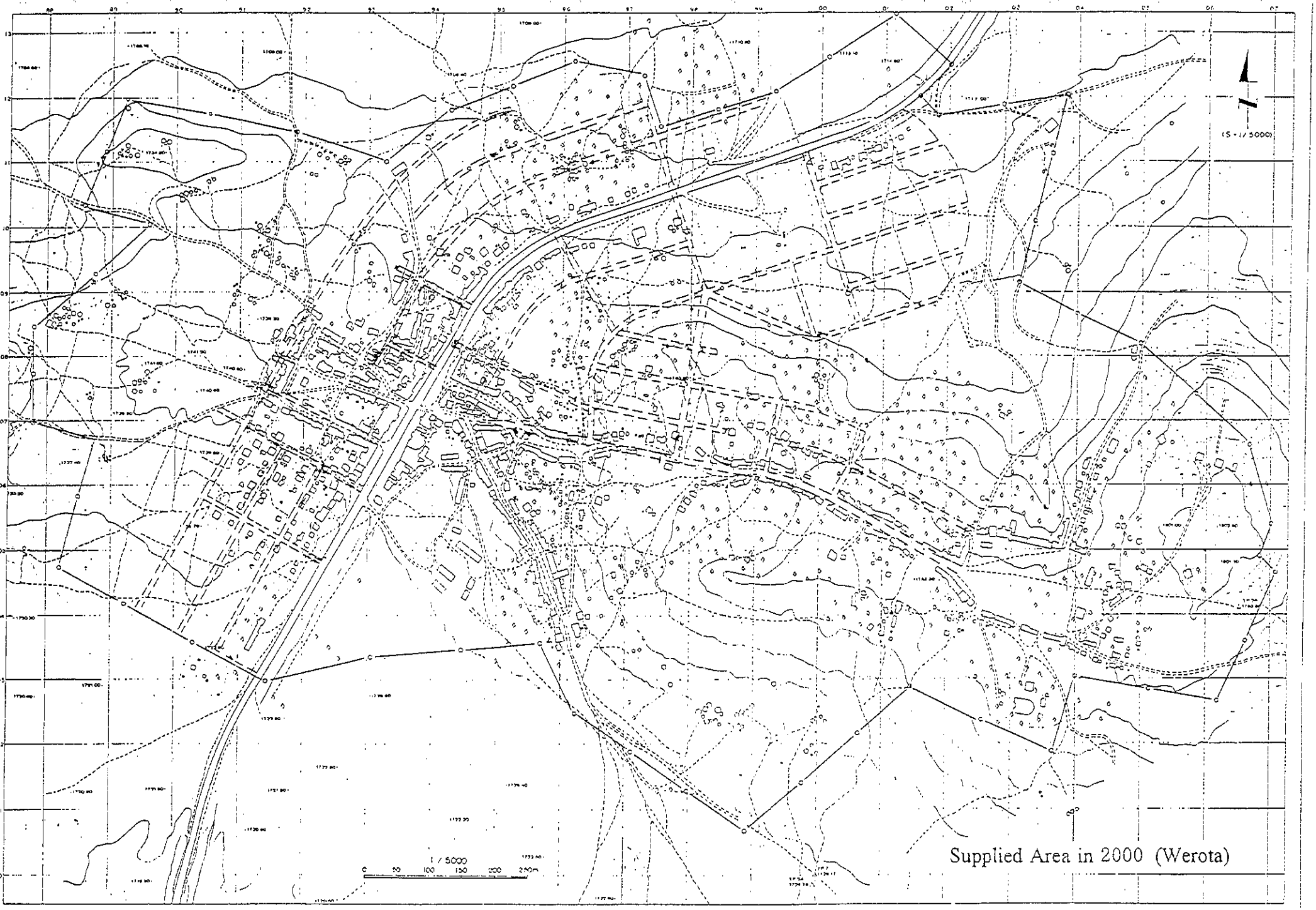
| Target Year | Well No. | Production ($m^3$/day) | Max. Day Demand ($m^3$/day) |
|---|---|---|---|
| 2000 | W1+W3+W4+W5 | 660 | 667 |
| 2005 | W1+W3+W4+W5+W2+W7 | 1,005 | 1,037 |

Plan of Wells and Transmission Facility (Bati)

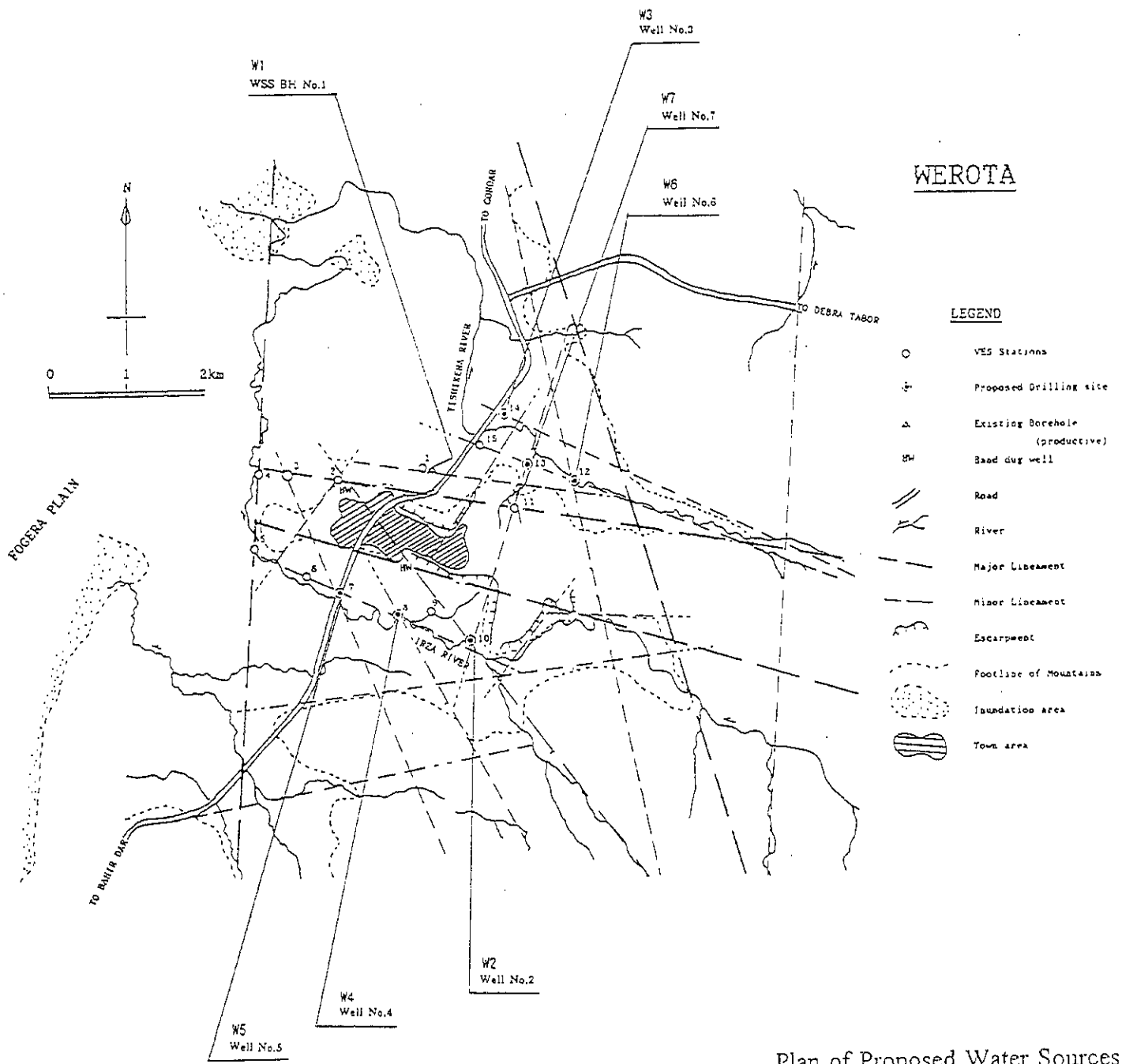



Type of Distribution Pipeline (Bati)

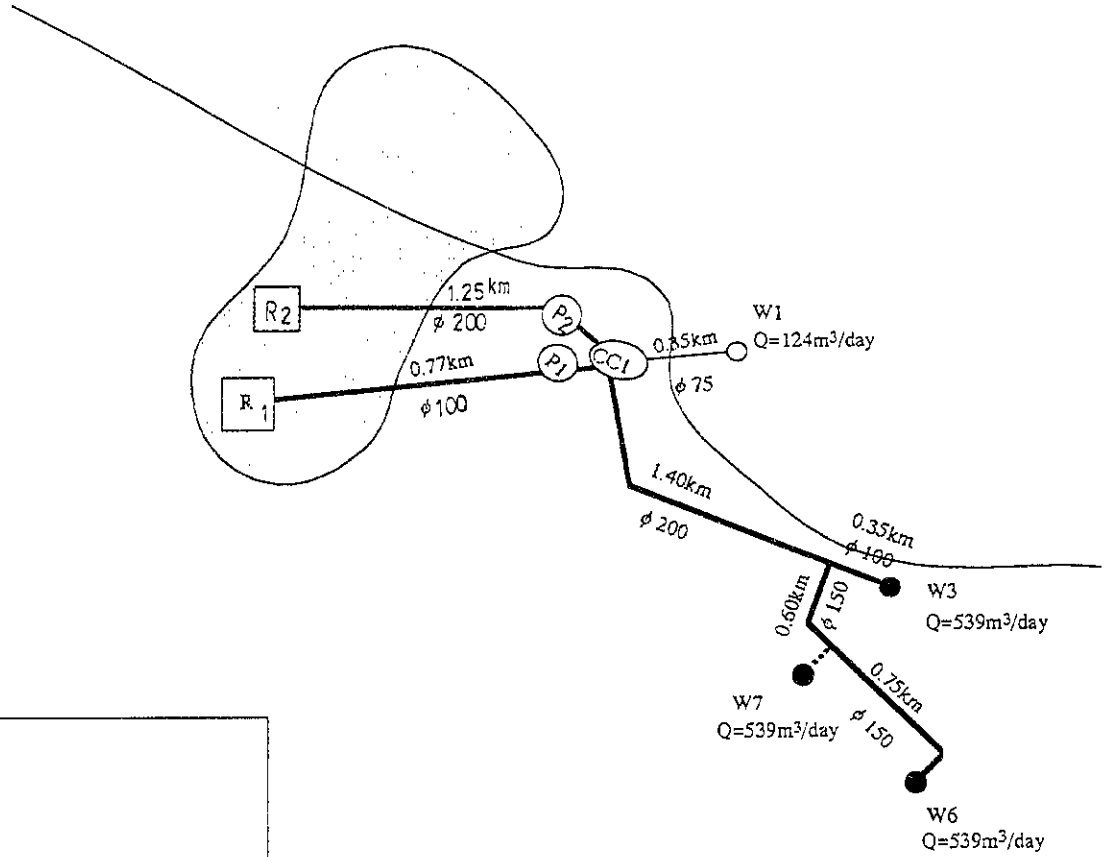

(S=1/10000)
1/10000
0 100 200 300 400 500m




Supplied Area in 2000 (Werota)




Plan of Proposed Water Sources (Werota)



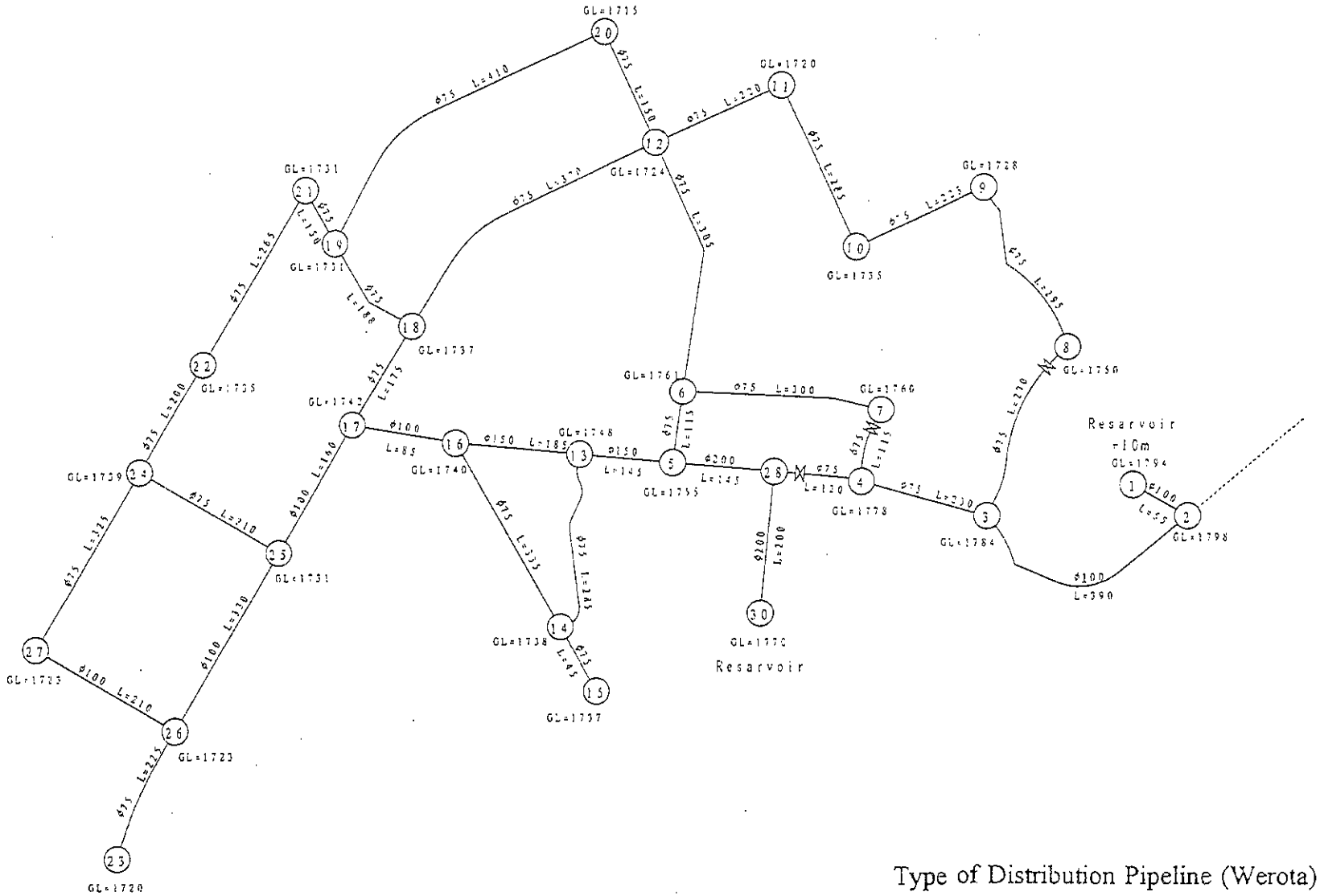

Legend

- : Water Supply Area
- : Existing Well
- : Proposed Well or Spring
- R : Proposed Reservoir
- P : Boosting Pump Station
- CC : Collecting Chamber
- Q : Planned production rate ($m^3$/day)
- 0.6km / Ø150 : Dia. & Length of Pipeline
- 0.6km / Ø150 : Dia. & Length of Pipeline to be constructed by the year of 2005

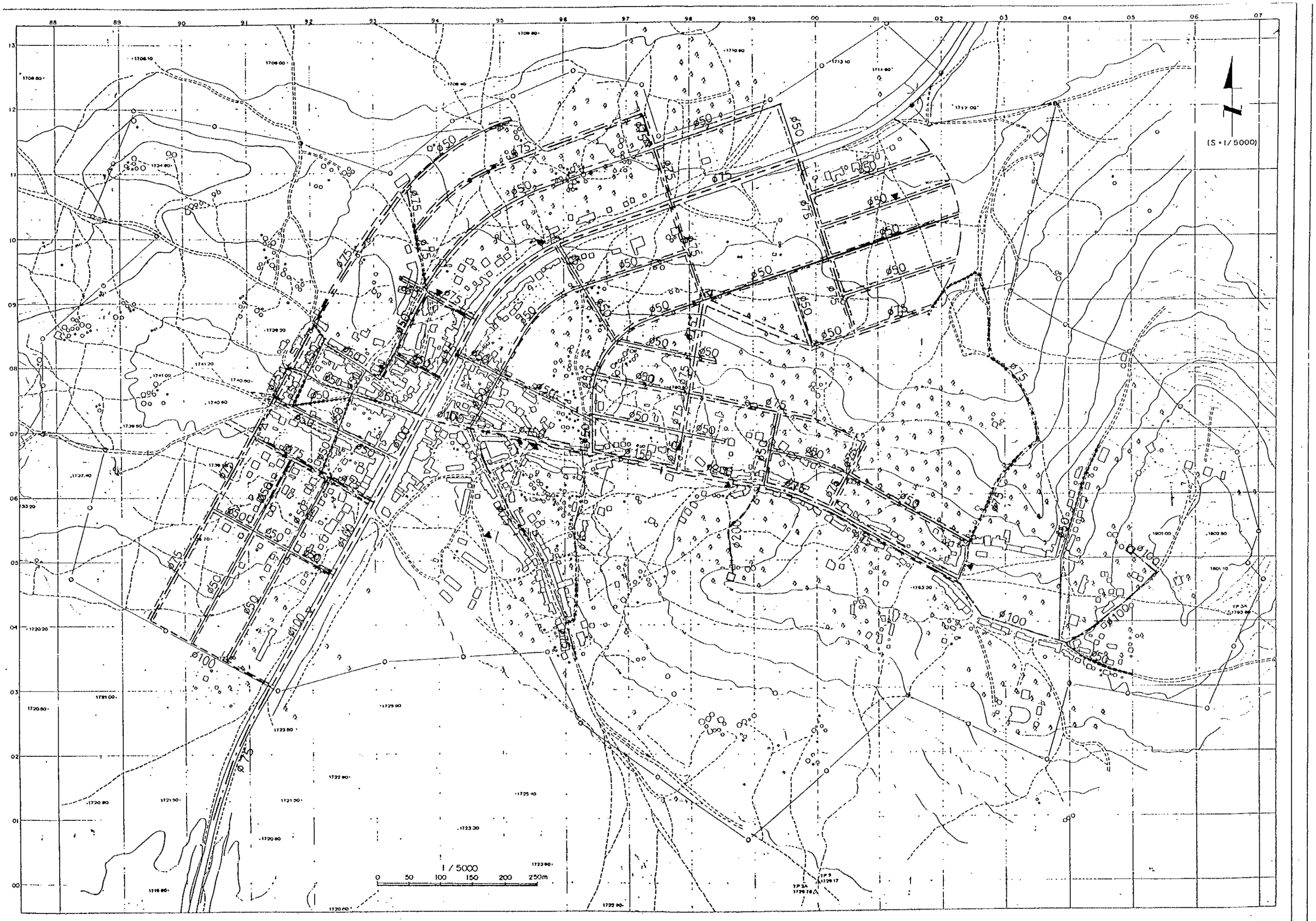
Well Development Plan

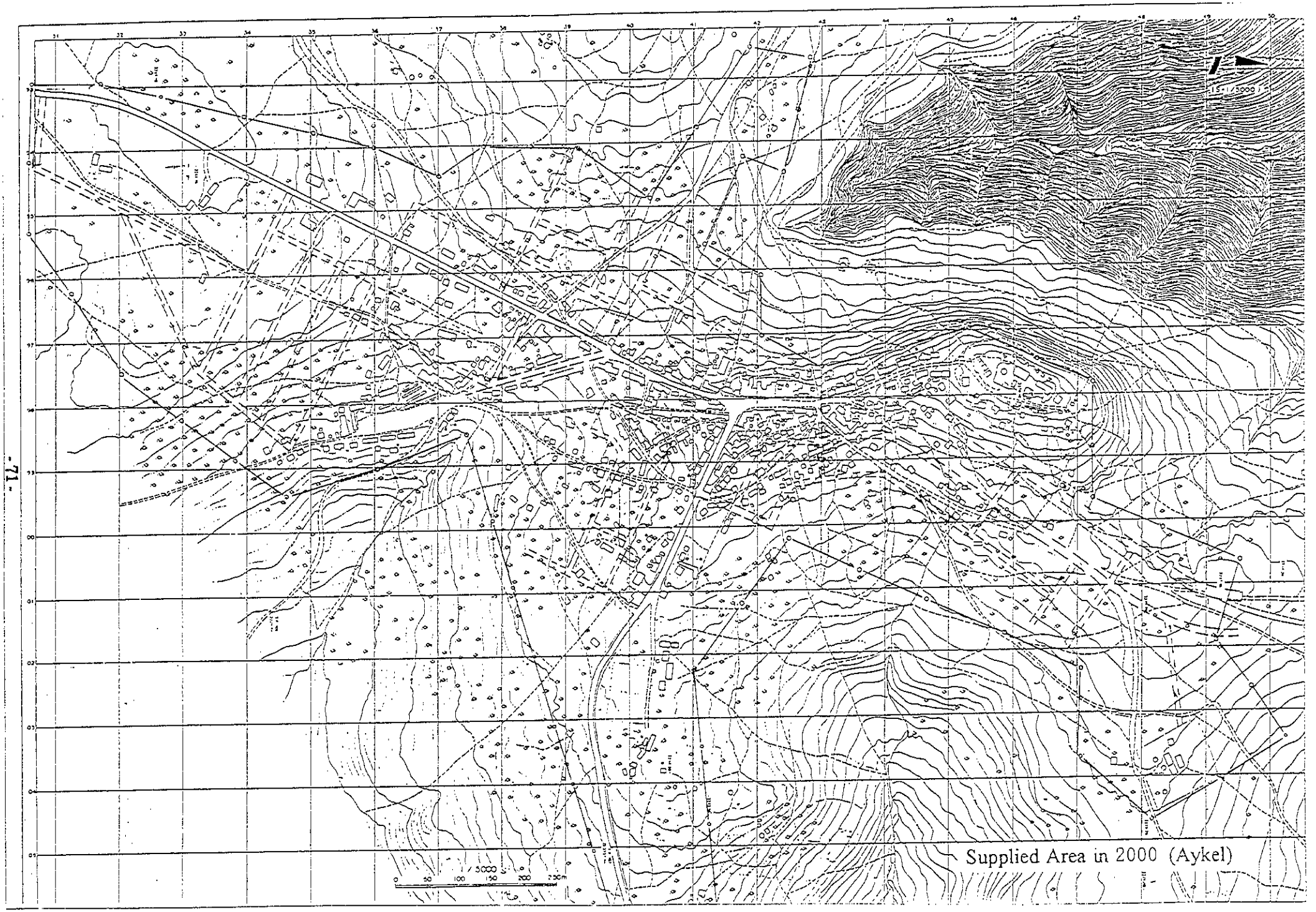
| Target Year | Well No. | Production ($m^3$/day) | Max. Day Demand ($m^3$/day) |
|---|---|---|---|
| 2000 | W3+W6 | 1,078 | 1,057 |
| 2005 | W3+W6+W1+W7 | 1,741 | 1,708 |

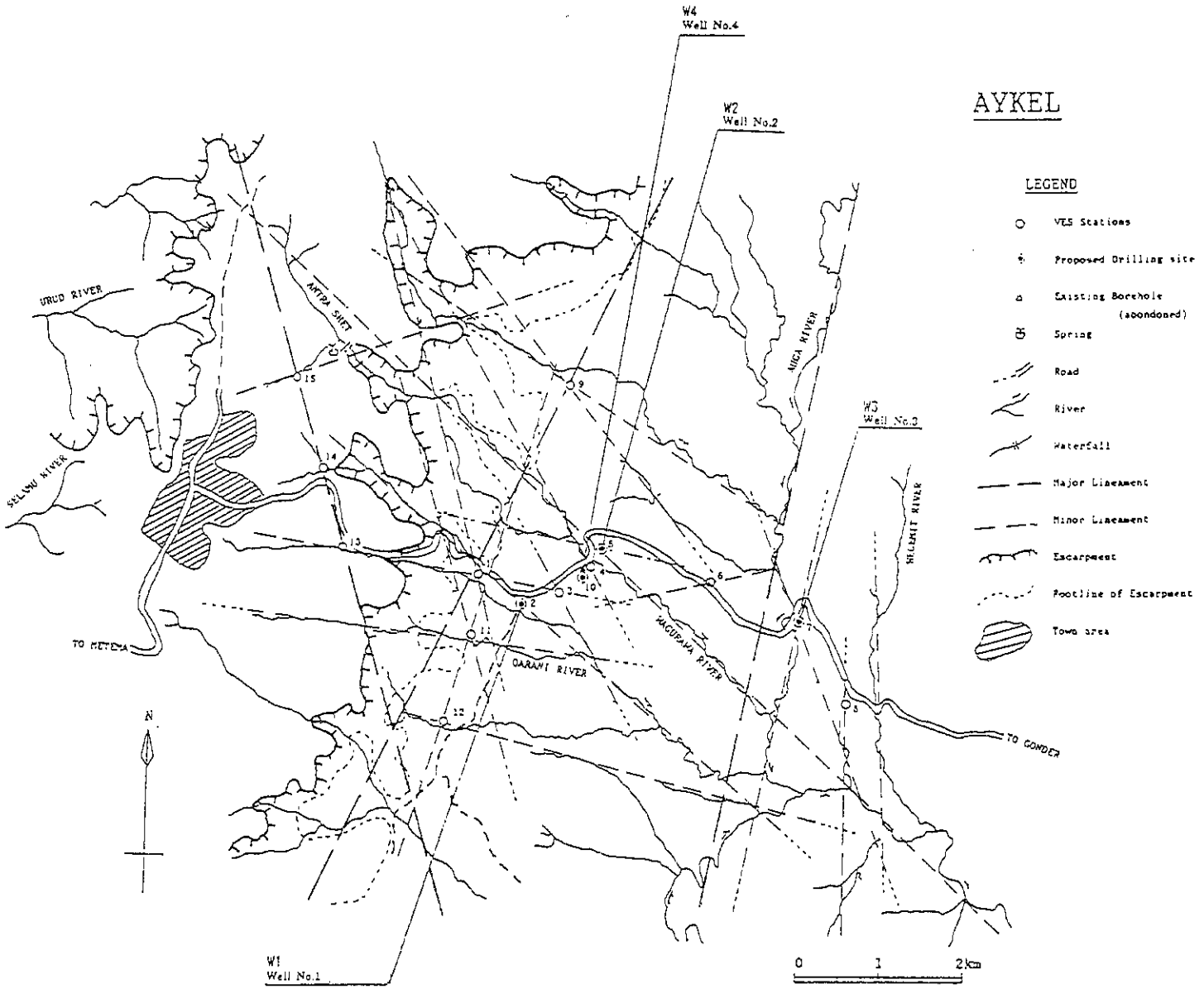
Plan of Wells and Transmission Facility (Werota)



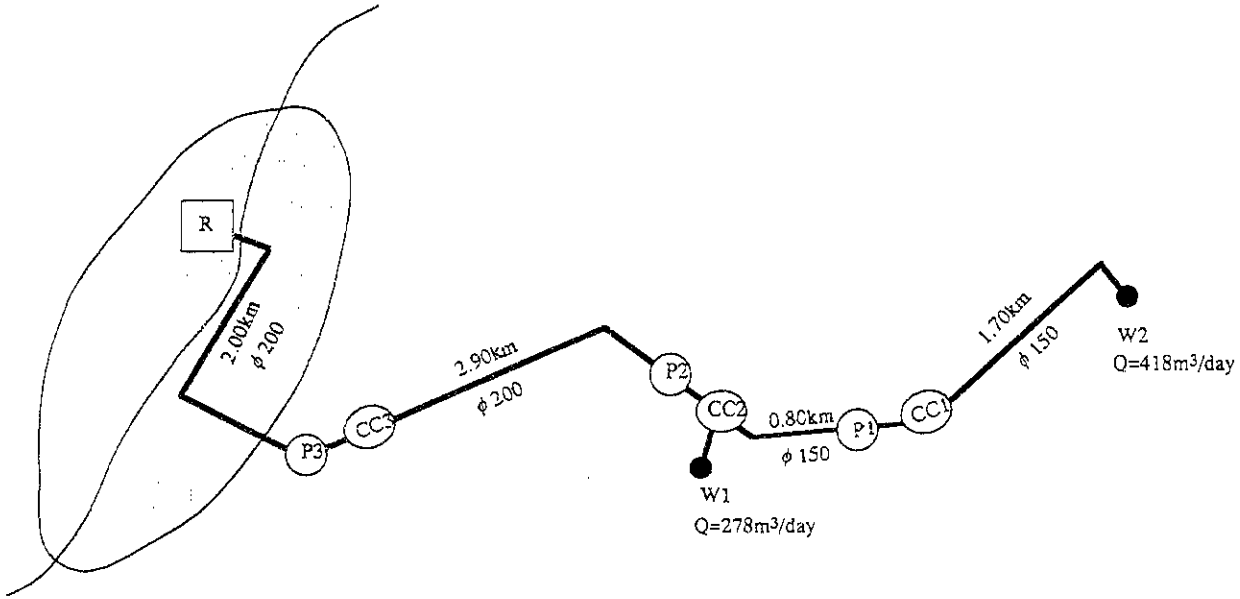

Type of Distribution Pipeline (Werota)


(S = 1/5000)
1 / 5000
0 50 100 150 200 250m


Supplied Area in 2000 (Aykel)




Plan of Proposed Water Sources (Aykel)




Legend

- : Water Supply Area
- : Existing Well
- : Proposed Well or Spring
- R : Proposed Reservoir
- P : Boosting Pump Station
- CC : Collecting Chamber
- Q : Planned production rate ($m^3$/day)
- 0.6km / Ø150 : Dia. & Length of Pipeline
- 0.6km / Ø150 : Dia. & Length of Pipeline to be constructed by the year of 2005

Well Development Plan

| Target Year | Well No. | Production ($m^3$/day) | Max. Day Demand ($m^3$/day) |
|---|---|---|---|
| 2000 | W1+W2 | 696 | 348 |
| 2005 | W1+W2 | 696 | 606 |

Plan of Wells and Transmission Facility (Aykel)