

OUTPUT TYPE: Concentration	NO. RECEPTORS : 900	
MODELING OPTIONS: CONC, RURAL, FLAT, DFAULT, NOCMPL		MODELER: 1996 SO ₂ max 1h 0.053mg/m ³ N 150 MW
		DATE:

View PostProcessor-Lake Environmental Software

C:\ISC3VIEW\SO2150196\NOX150.FIL

**Figure 4.9 (1) Predicted Spatial Dispersion of SO₂ (1hr) 150MW 1996
S = 0.5 %**

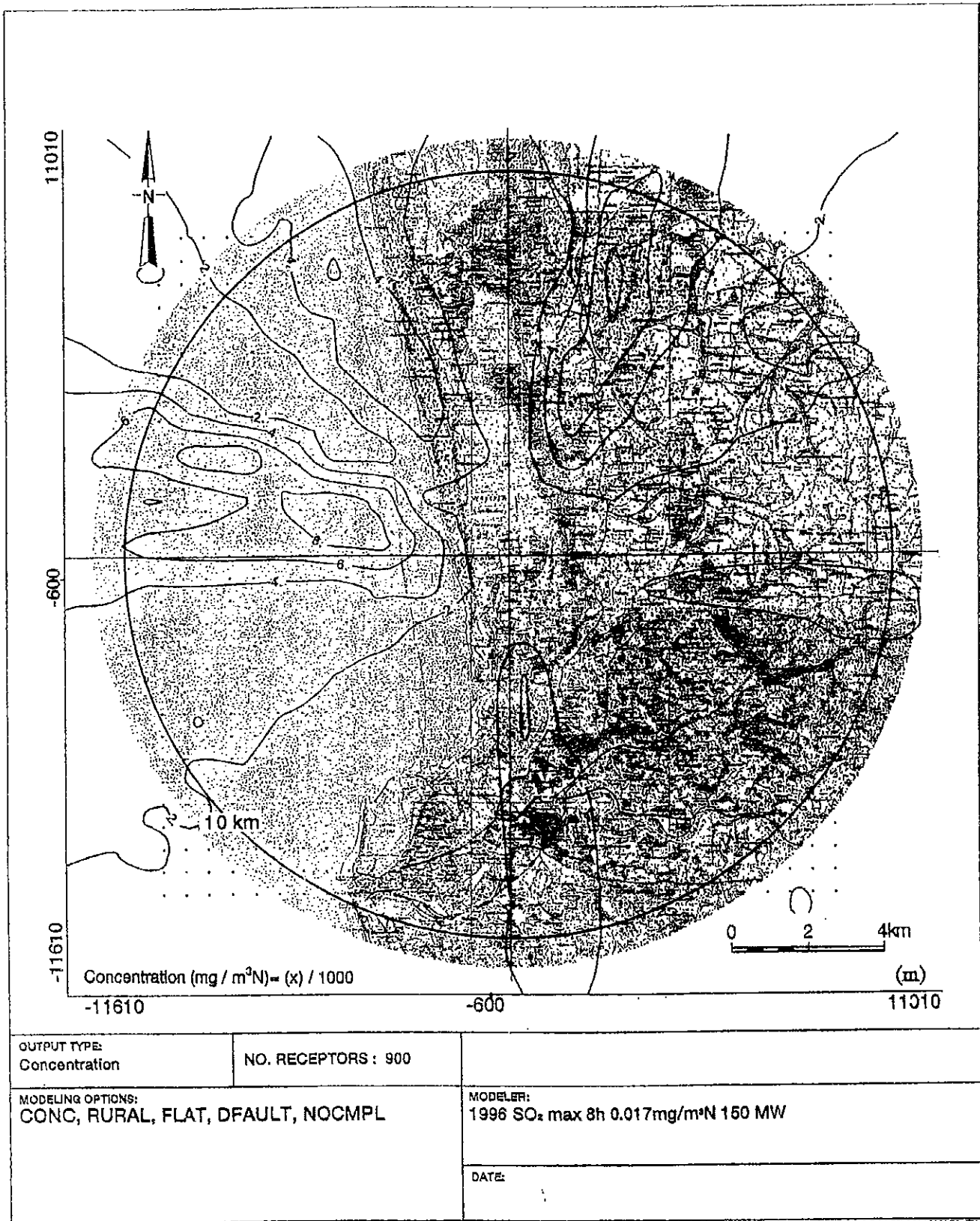
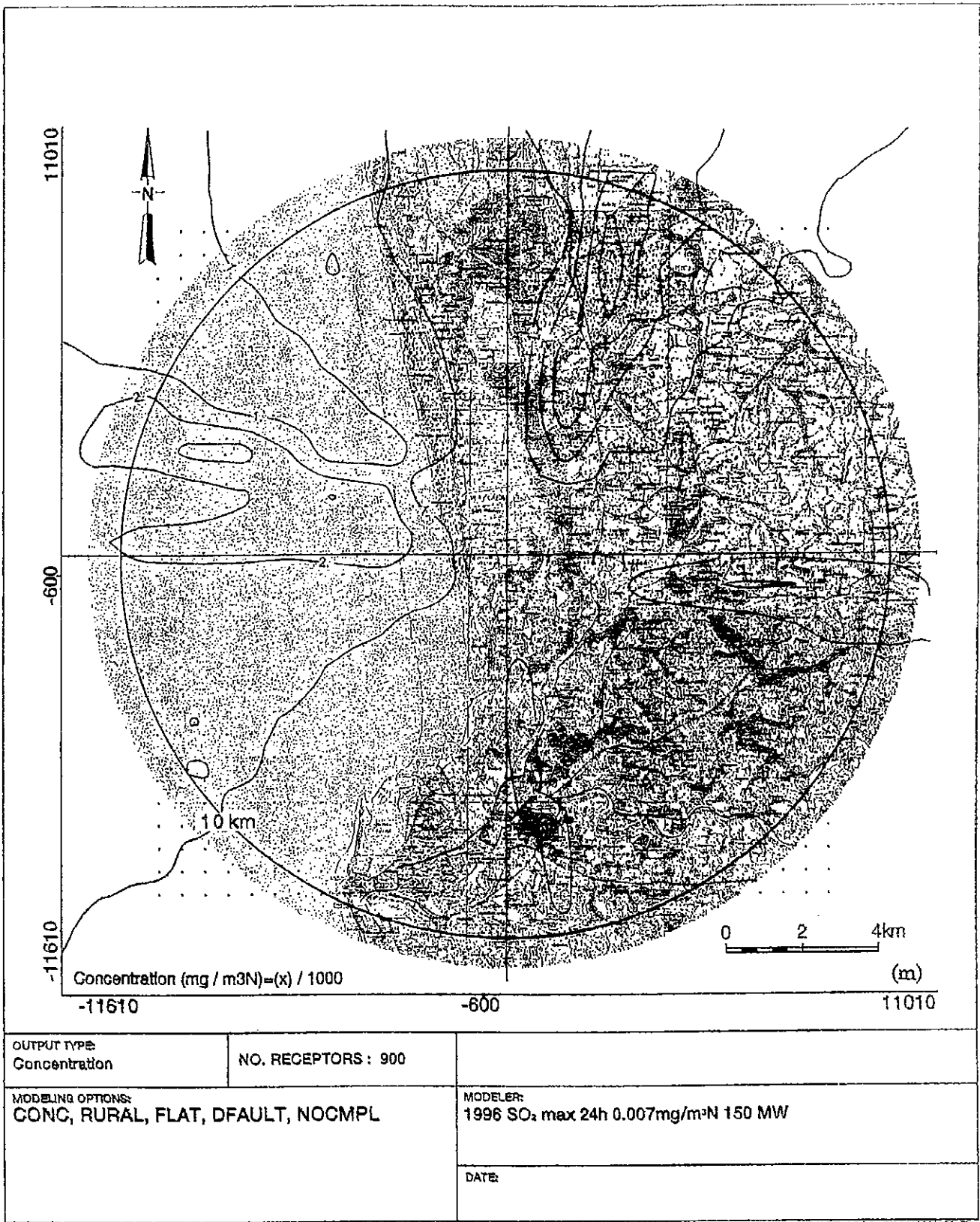


Figure 4.9 (2) Predicted Spatial Dispersion of SO₂ (8hr) 150MW 1996
S = 0.5 %



**Figure 4.9 (3) Predicted Spatial Dispersion of SO₂ (24hr) 150MW 1996
S = 0.5 %**

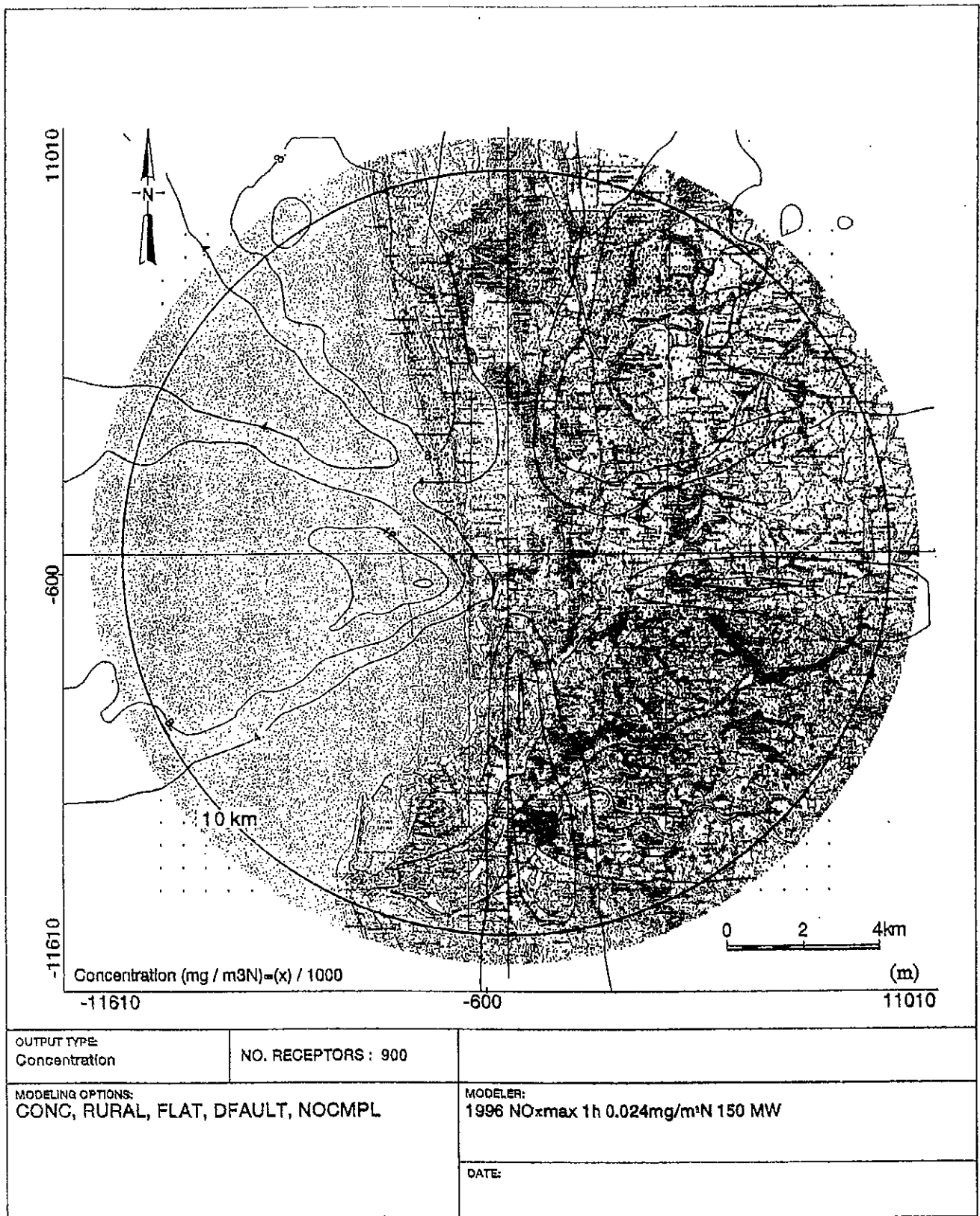


Figure 4.10 (1) Predicted Spatial Dispersion of NO_x (1hr) 150MW 1996
NO_x = 61 ppm

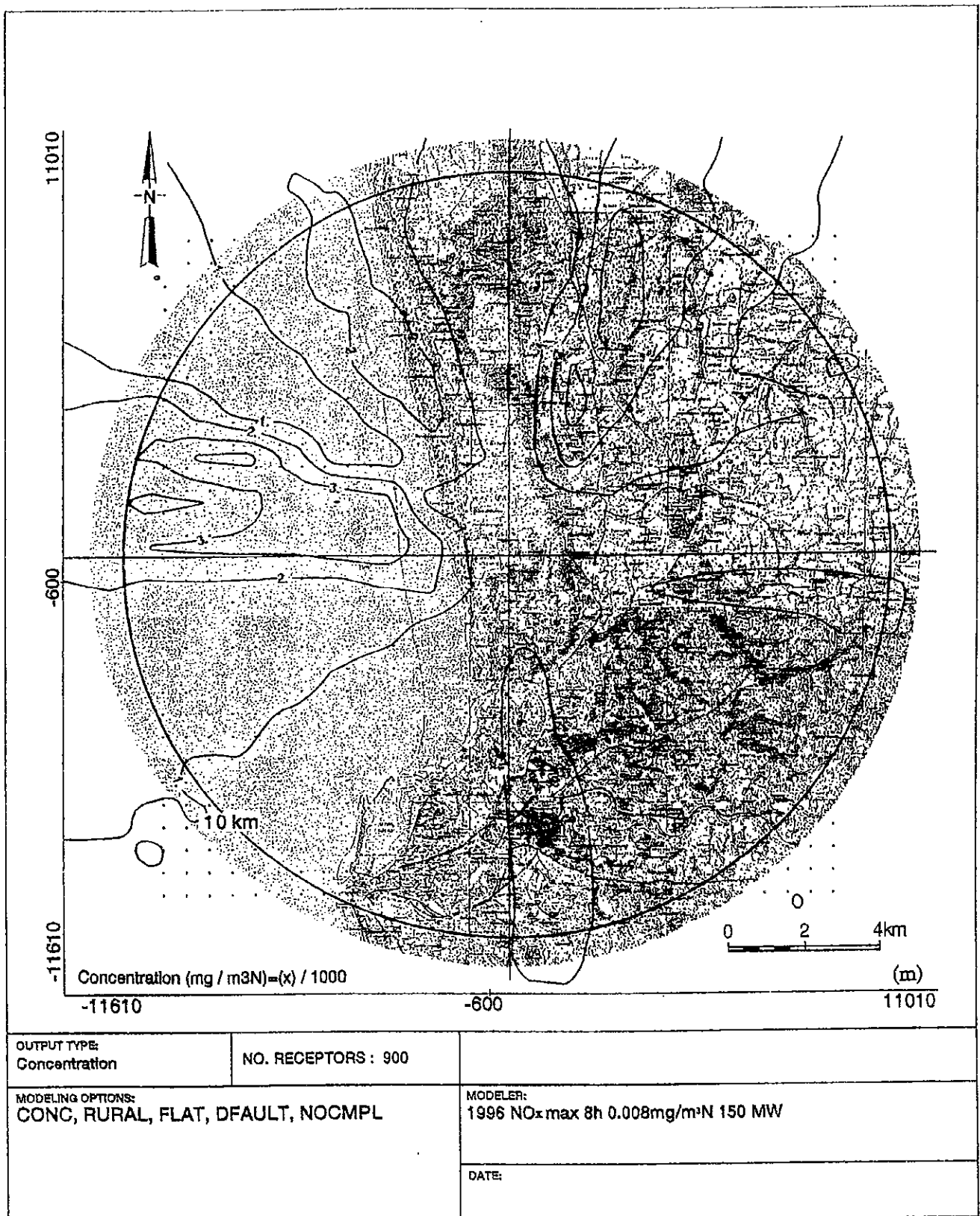
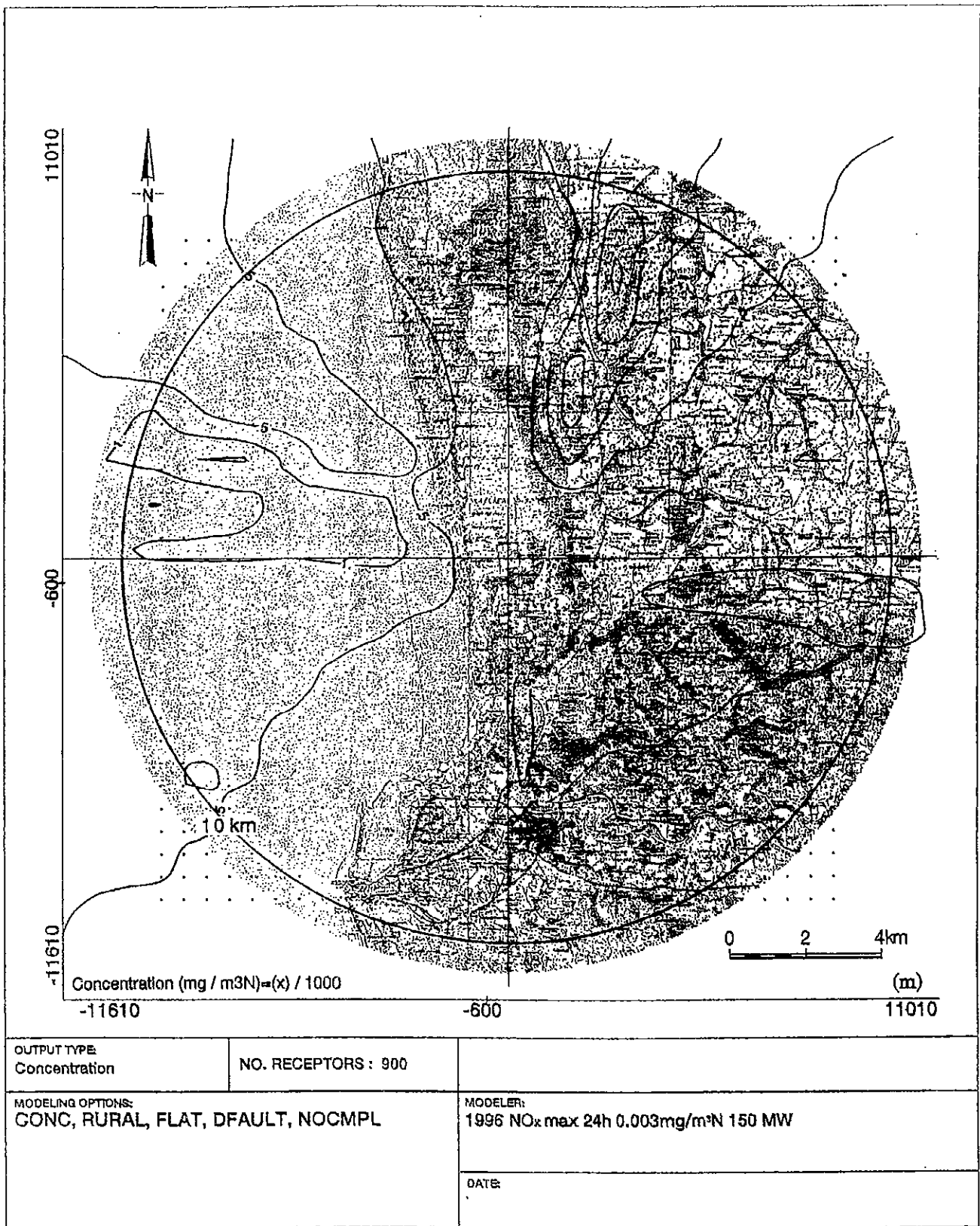
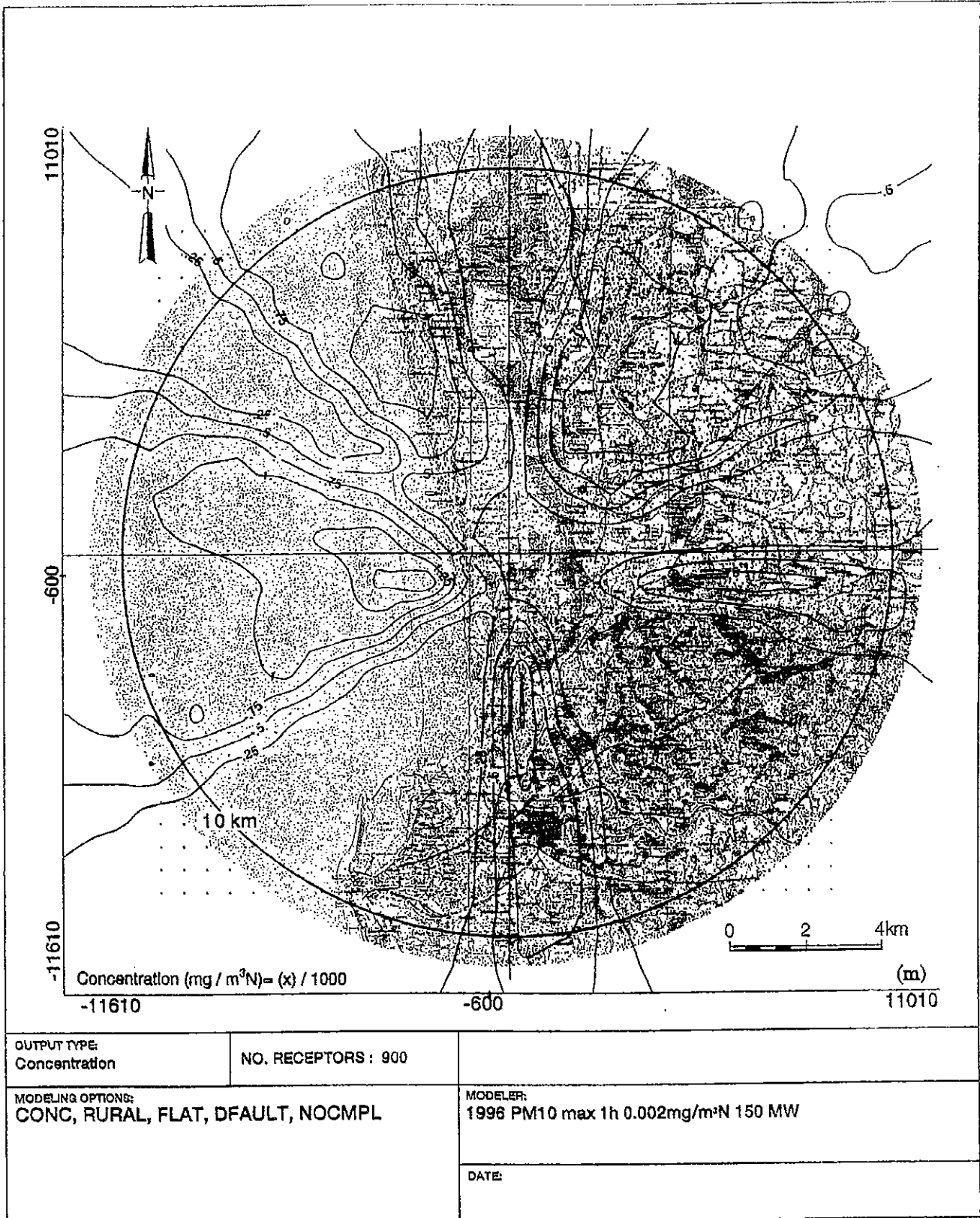


Figure 4.10 (2) Predicted Spatial Dispersion of NO_x (8hr) 150MW 1996
NO_x = 61 ppm



**Figure 4.10 (3) Predicted Spatial Dispersion of NO_x (24hr) 150MW 1996
NO_x = 61 ppm**



View PostProcessor-Lakes Environmental Software

C:\MSC3\VIEW\SO2150\86NOX150.FIL

Figure 4.11 (1) Predicted Spatial Dispersion of SPM (1hr) 150MW 1996
SPM = 13 mg³/mN

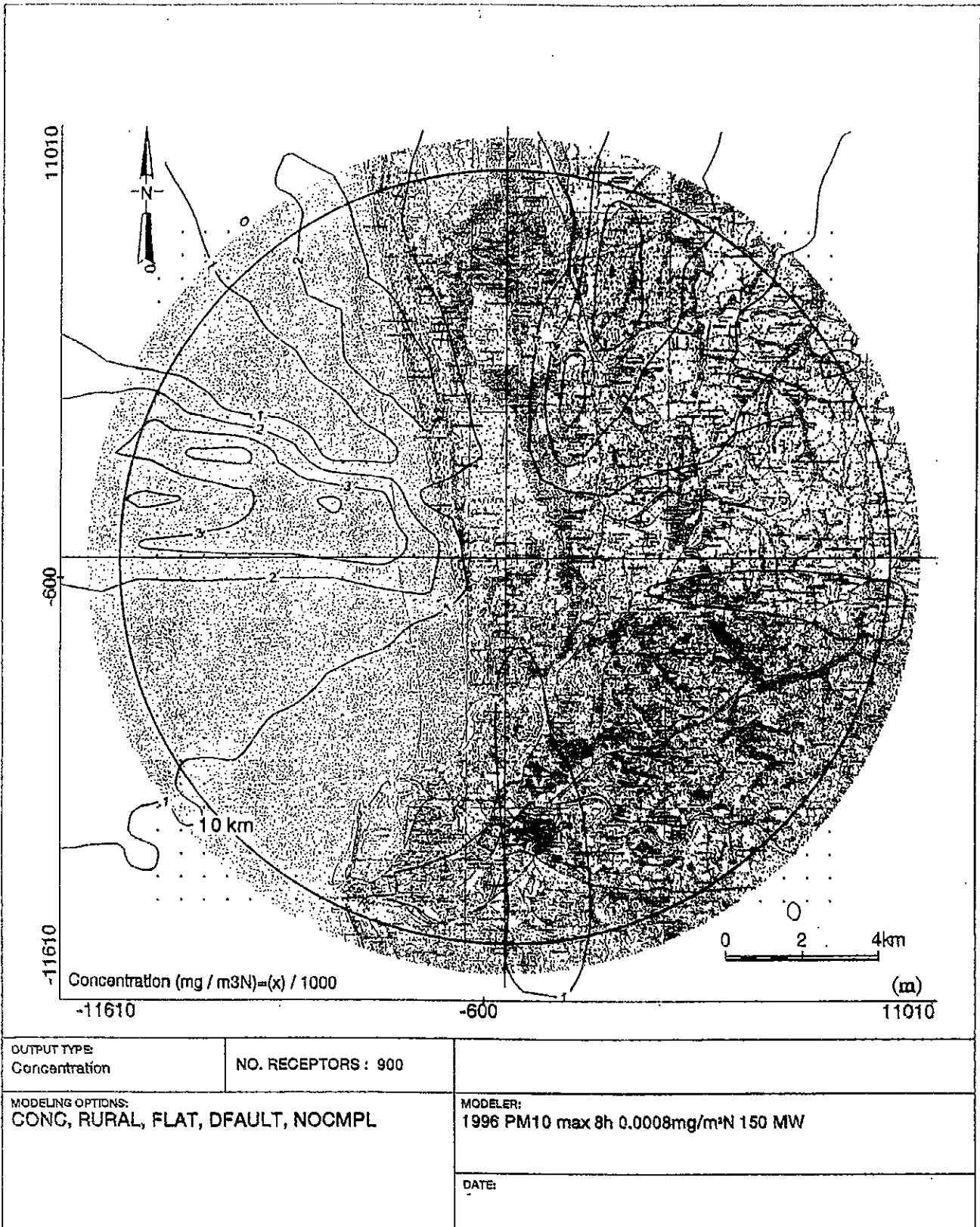


Figure 4.11 (2) Predicted Spatial Dispersion of SPM (8hr) 150MW 1996
SPM = 13 mg³/mN

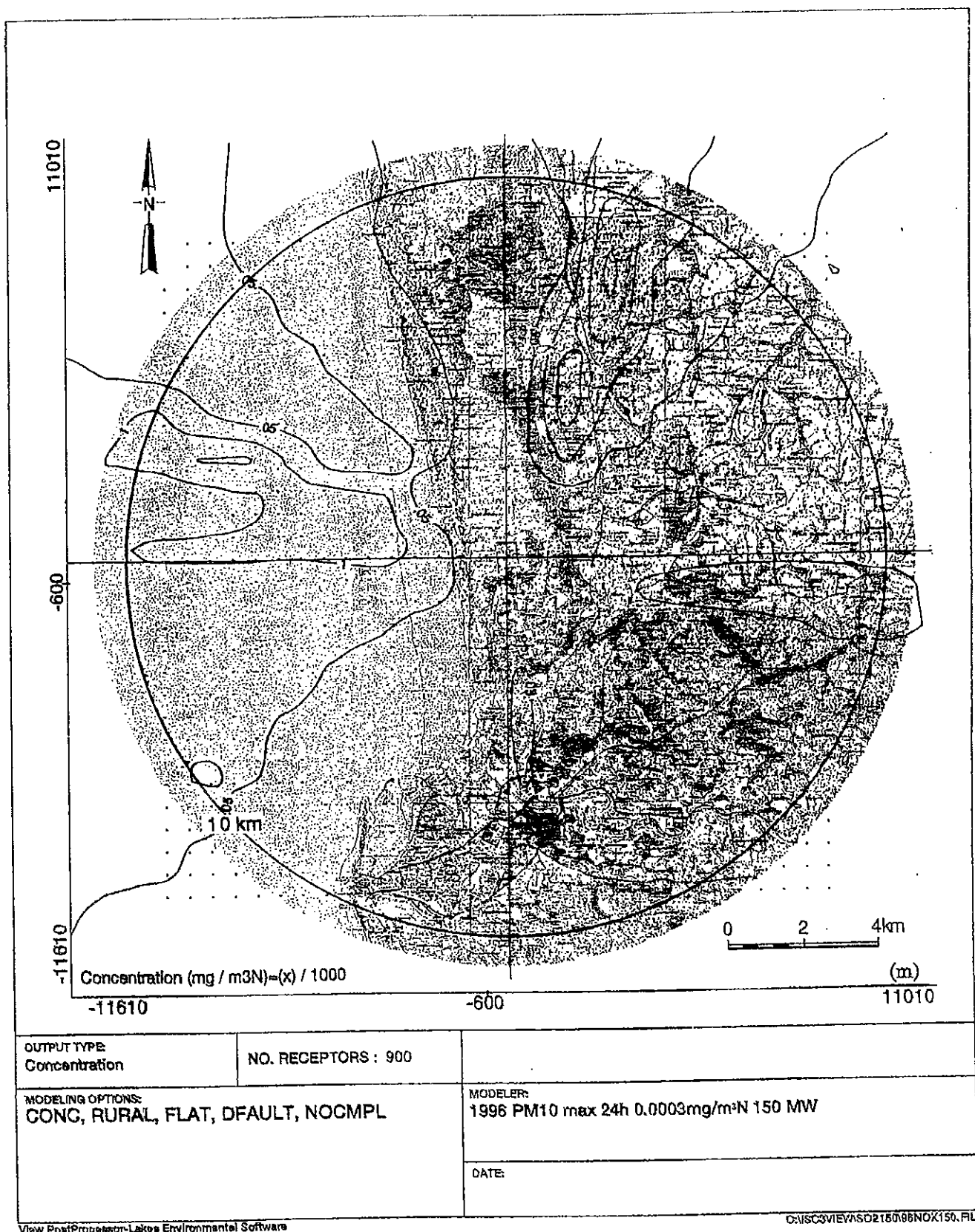
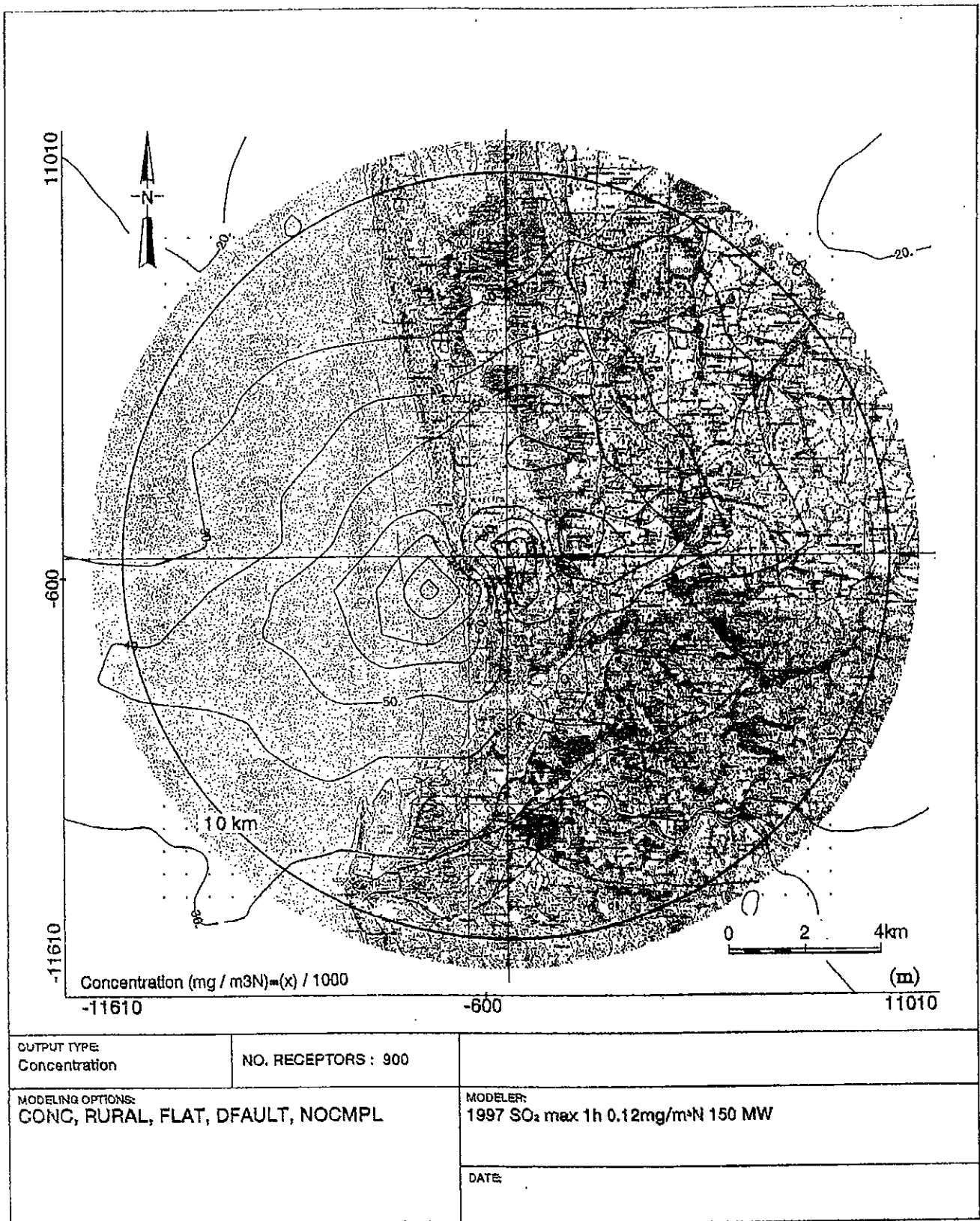
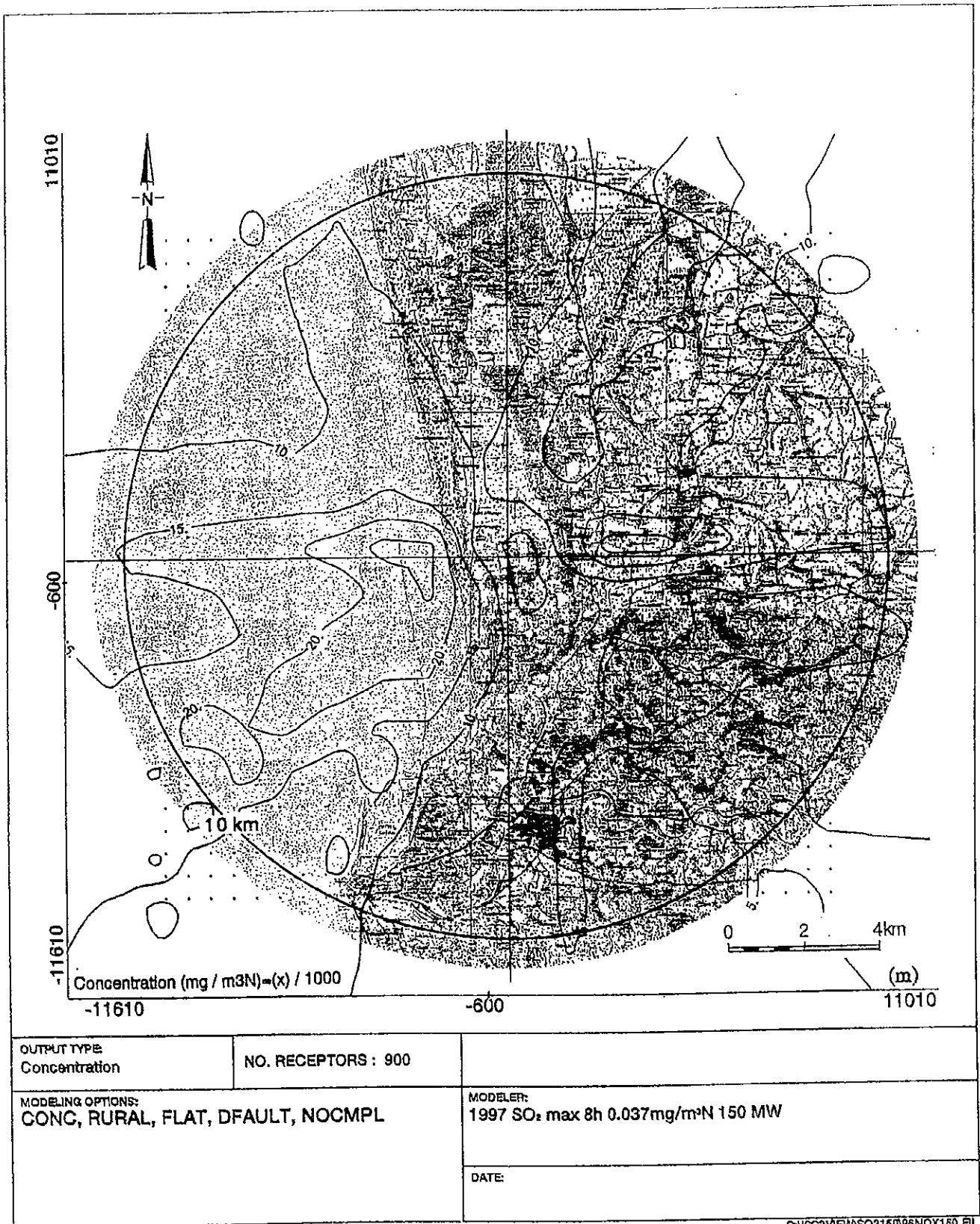


Figure 4.11 (3) Predicted Spatial Dispersion of SPM (24hr) 150MW 1996
SPM = 13 mg³/mN



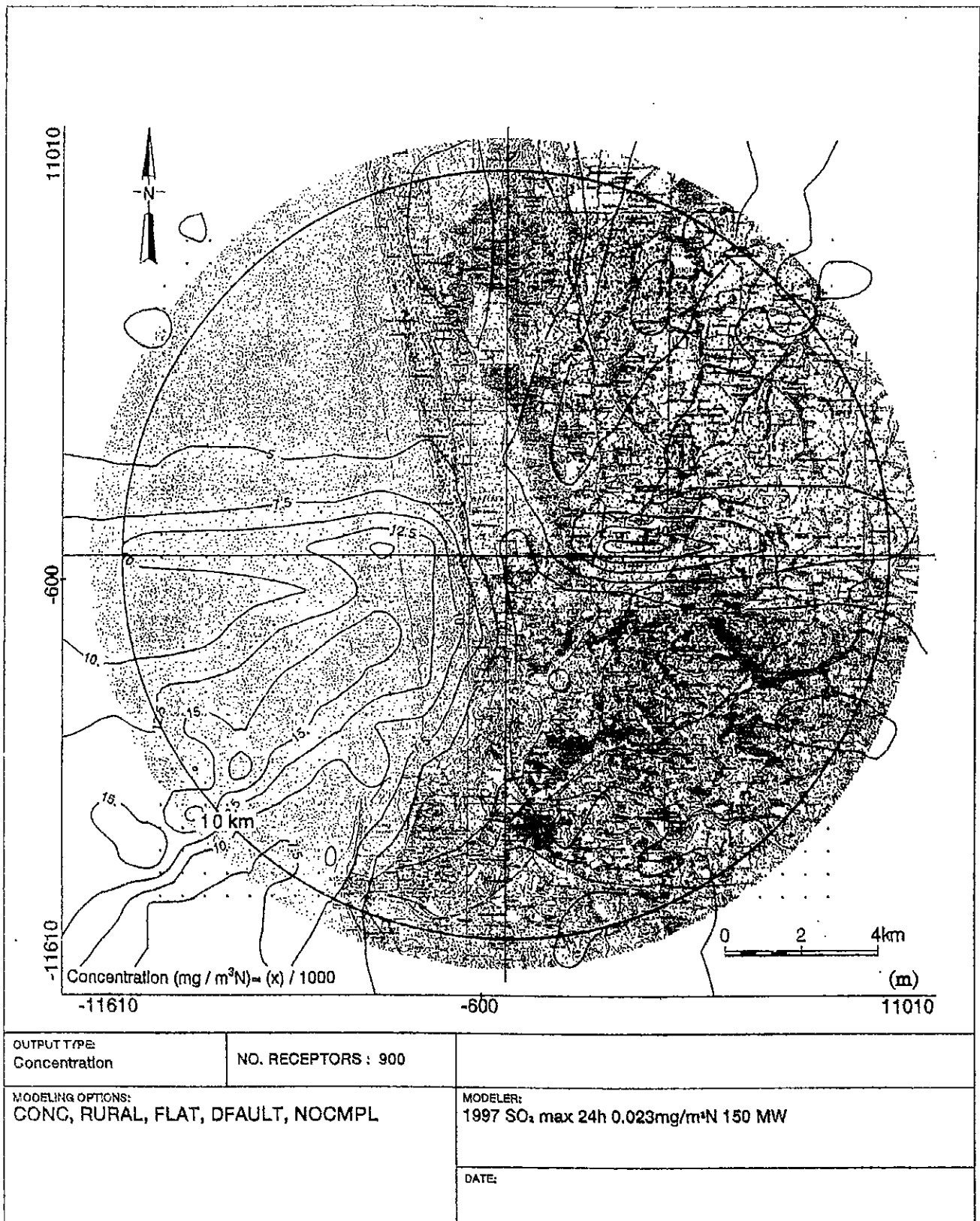
**Figure 4.12 (1) Predicted Spatial Dispersion of SO₂ (1hr) 150MW 1997
S = 0.5 %**



View PostProcessor-Lakes Environmental Software

C:\ISC3\VIEW\SO2160\06NOX160.FIL

**Figure 4.12 (2) Predicted Spatial Dispersion of SO₂ (8hr) 150MW 1997
S = 0.5 %**



View PostProcessor-Lakes Environmental Software

C:\SC3VIEW\SO2150\98NOX150.PIL

**Figure 4.12 (3) Predicted Spatial Dispersion of SO₂ (24hr) 150MW 1997
S = 0.5 %**

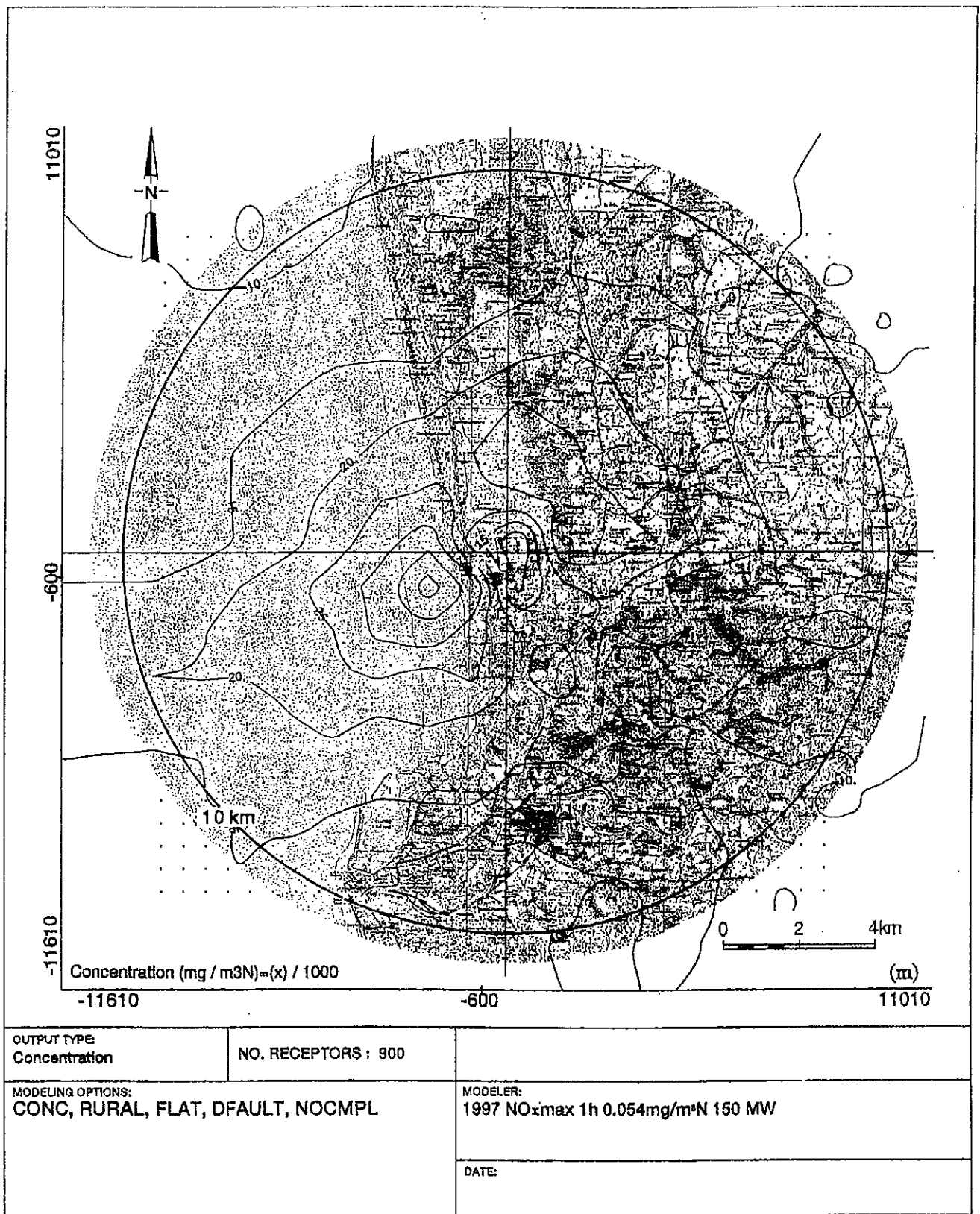


Figure 4.13 (1) Predicted Spatial Dispersion of NO_x (1hr) 150MW 1997
NO_x = 61 ppm

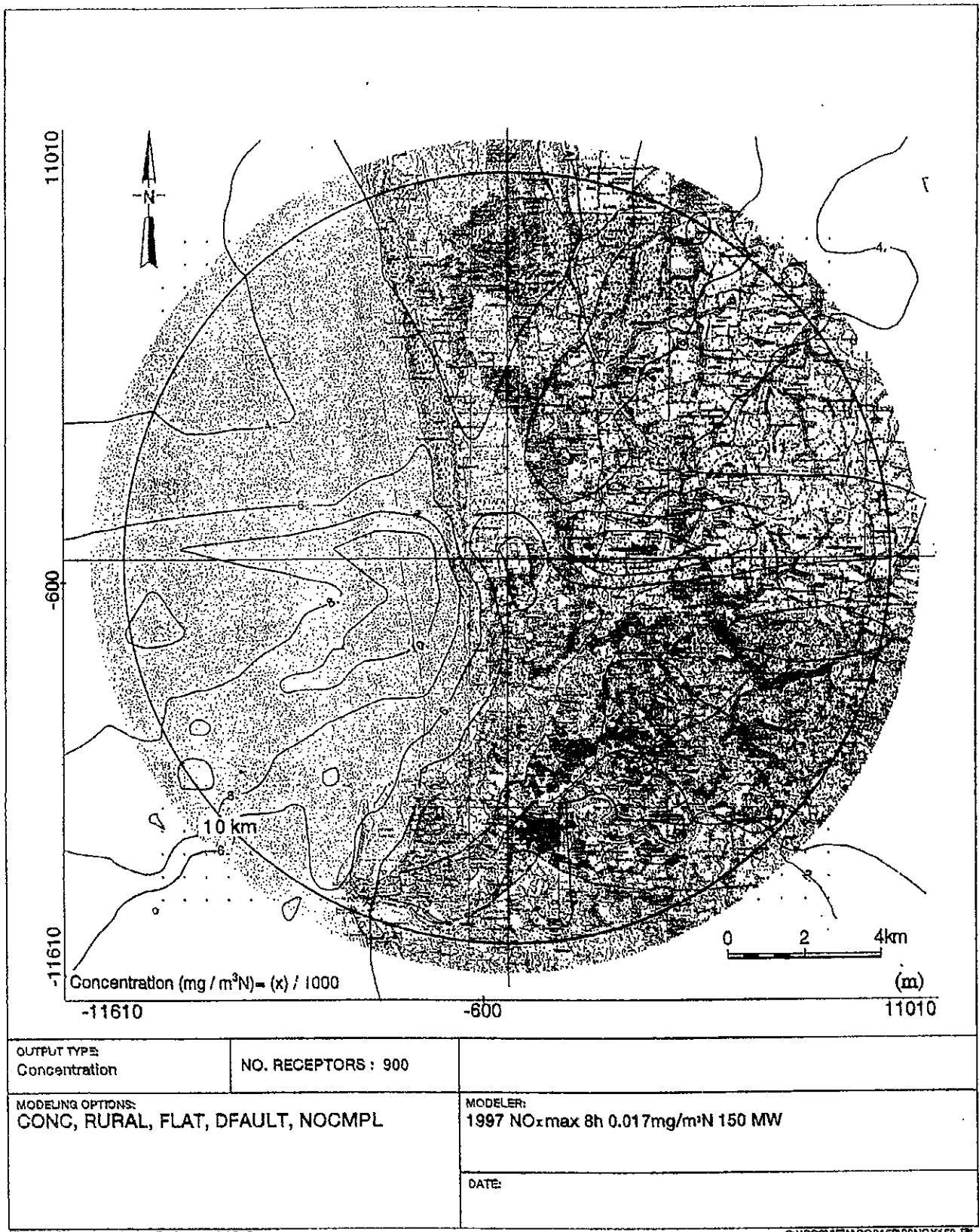


Figure 4.13 (2) Predicted Spatial Dispersion of NO_x (8hr) 150MW 1997
NO_x = 61 ppm

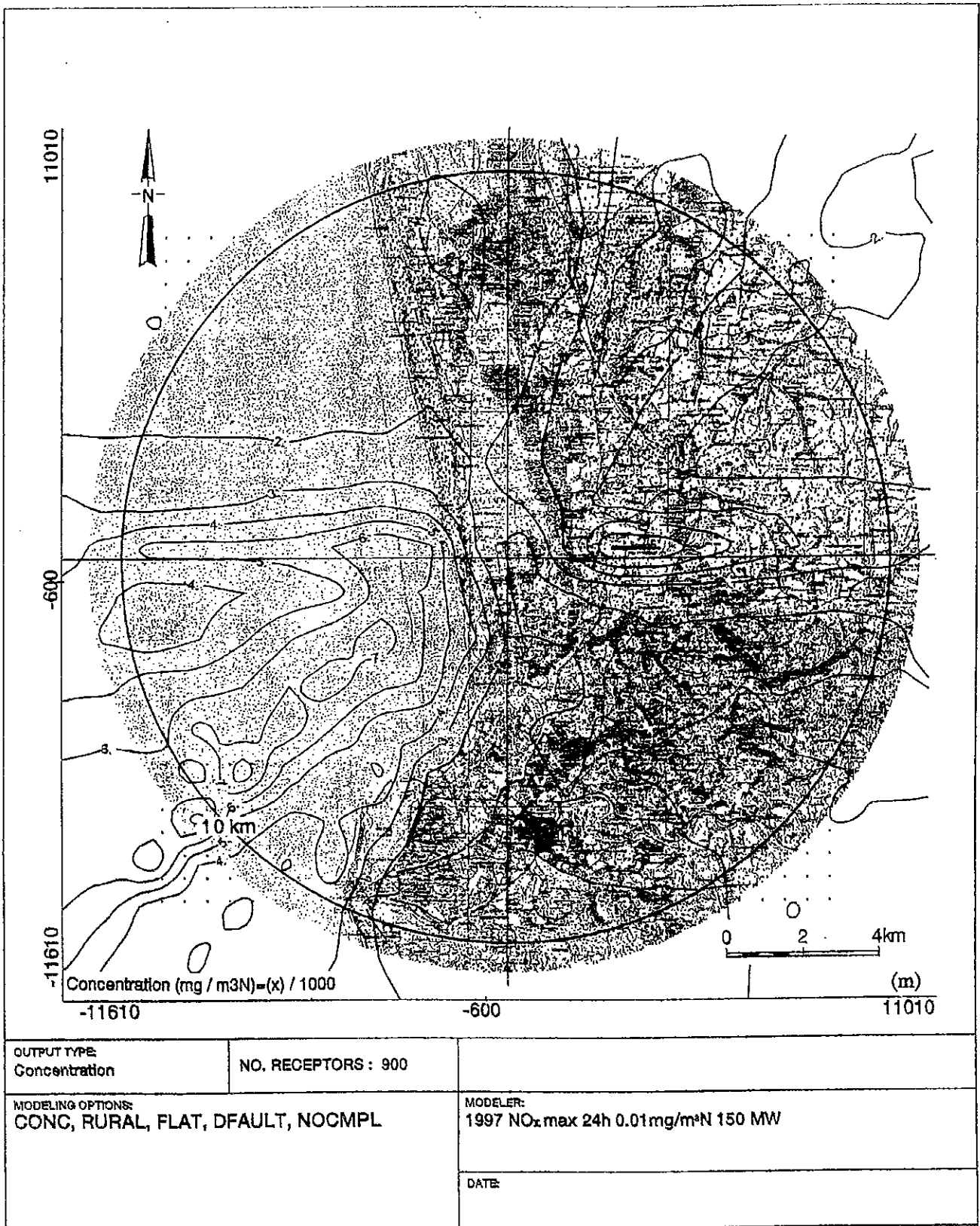
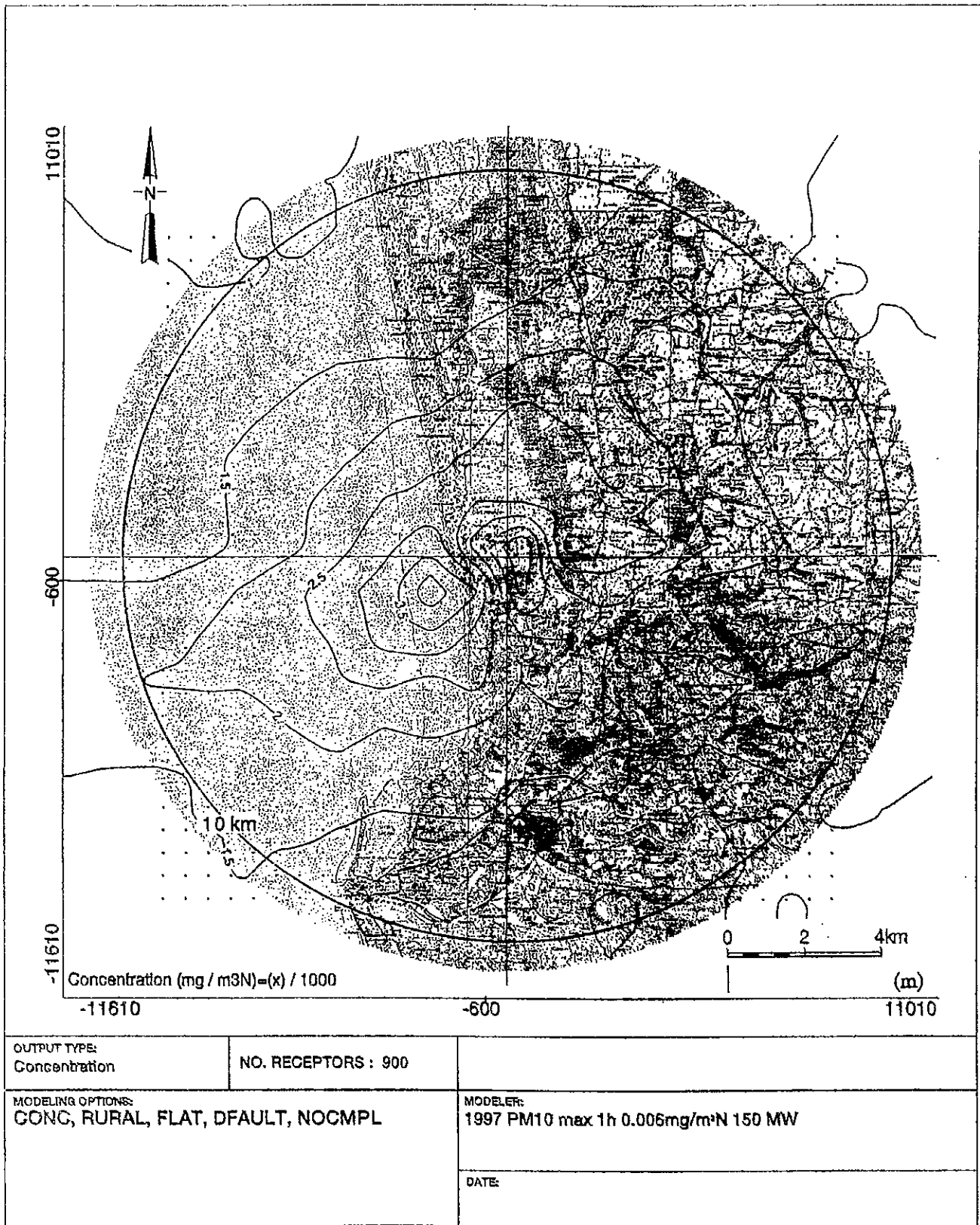


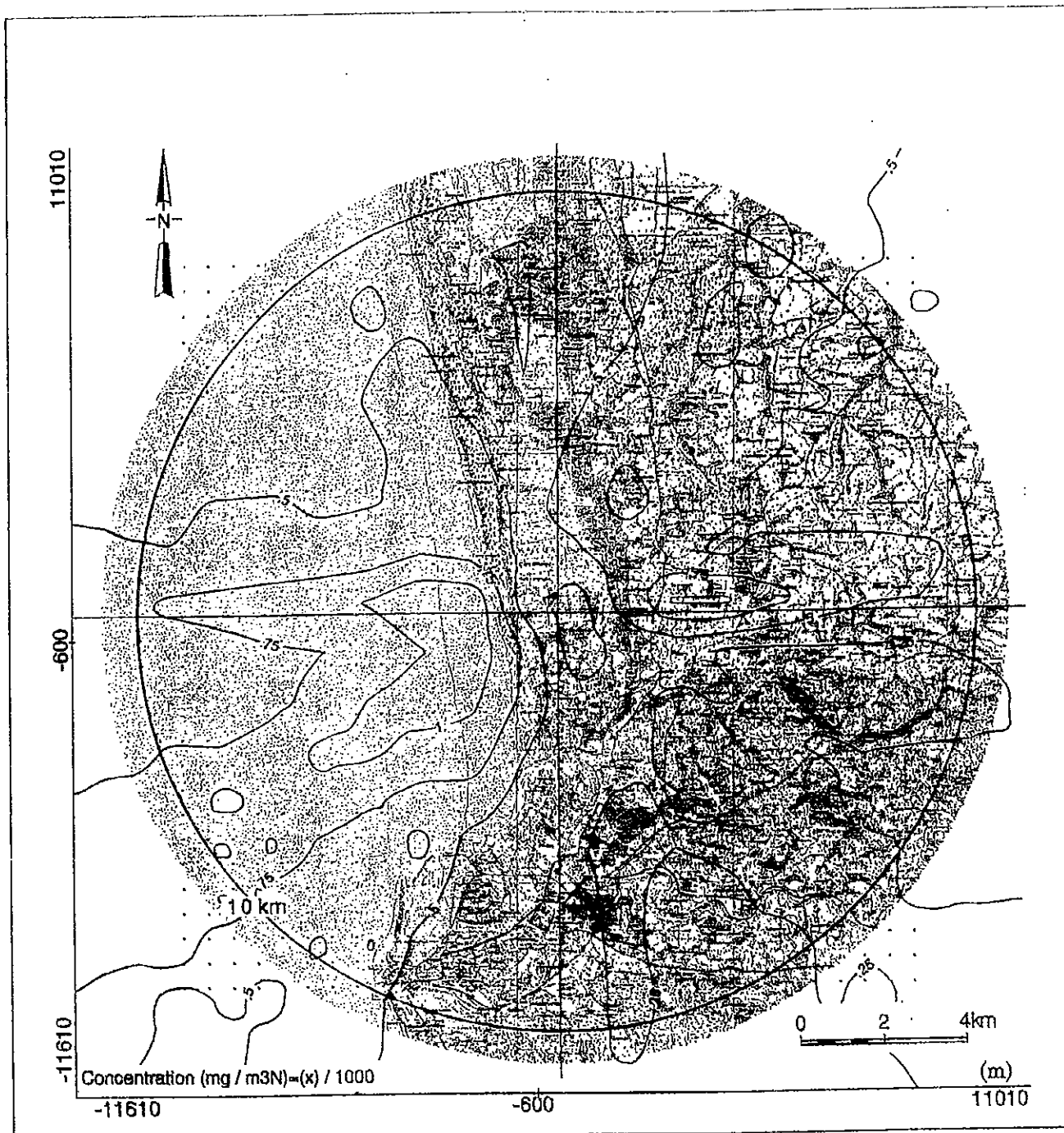
Figure 4.13 (3) Predicted Spatial Dispersion of NO_x (24hr) 150MW 1997
NO_x = 61 ppm



View: PostProcessor-Lakes Environmental Software

C:\ISC3\VIEW\SO2160165NOX150.FL

Figure 4.14 (1) Predicted Spatial Dispersion of SPM (1hr) 150MW 1997
SPM = 13 mg³/mN



OUTPUT TYPE: Concentration	NO. RECEPTORS : 900	
MODELING OPTIONS: CONC, RURAL, FLAT, DFAULT, NOCMPL		MODELER: 1997 PM10 max 8h 0.002mg/m³N 150 MW
		DATE:

View PostProcessor-Lakes Environmental Software G:\15C3VIEW\SO2160\96NOX150.FIL

Figure 4.14 (2) Predicted Spatial Dispersion of SPM (8hr) 150MW 1997
SPM = 13 mg³/mN

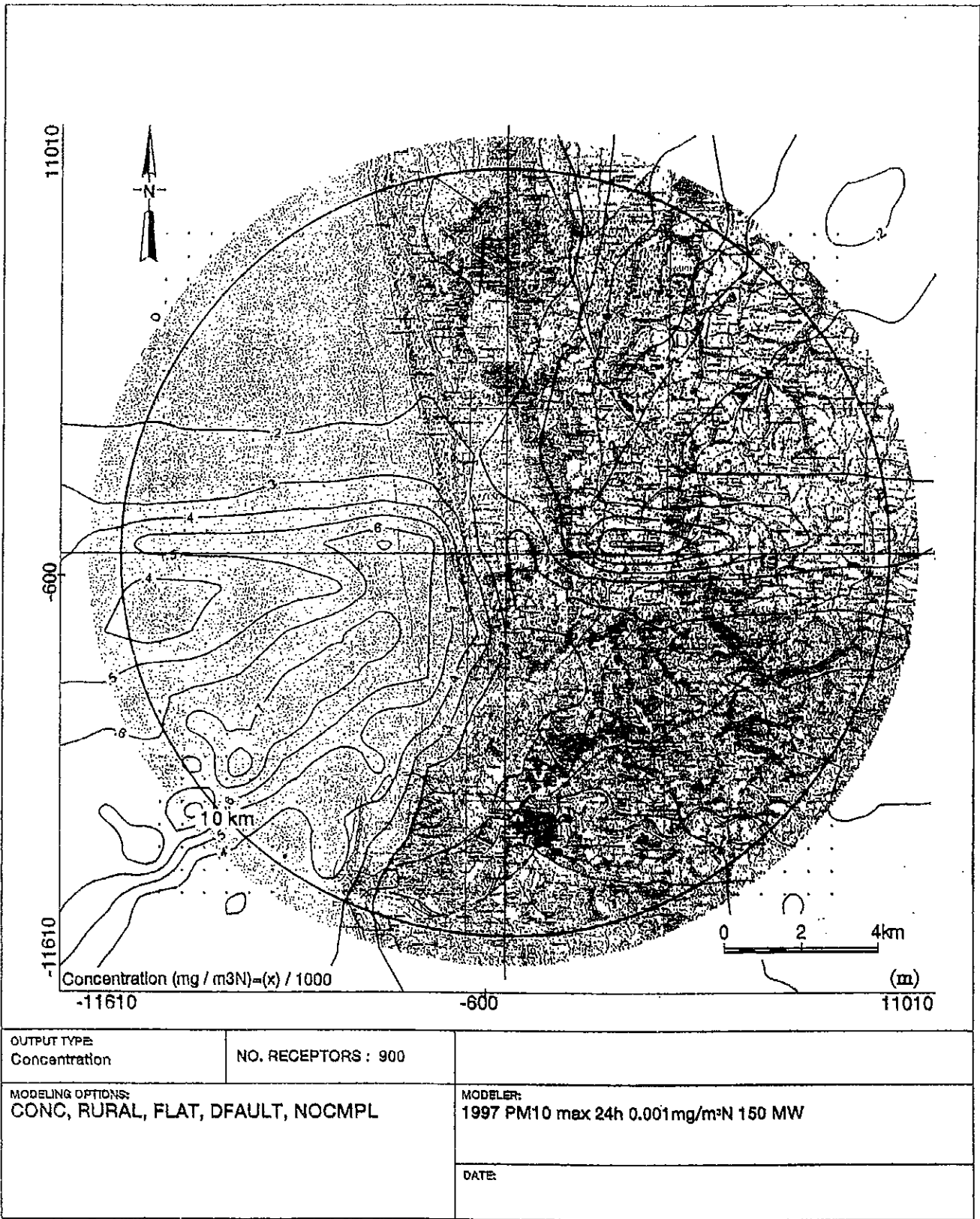


Figure 4.14 (3) Predicted Spatial Dispersion of SPM (24hr) 150MW 1997
SPM = 13 mg³/mN

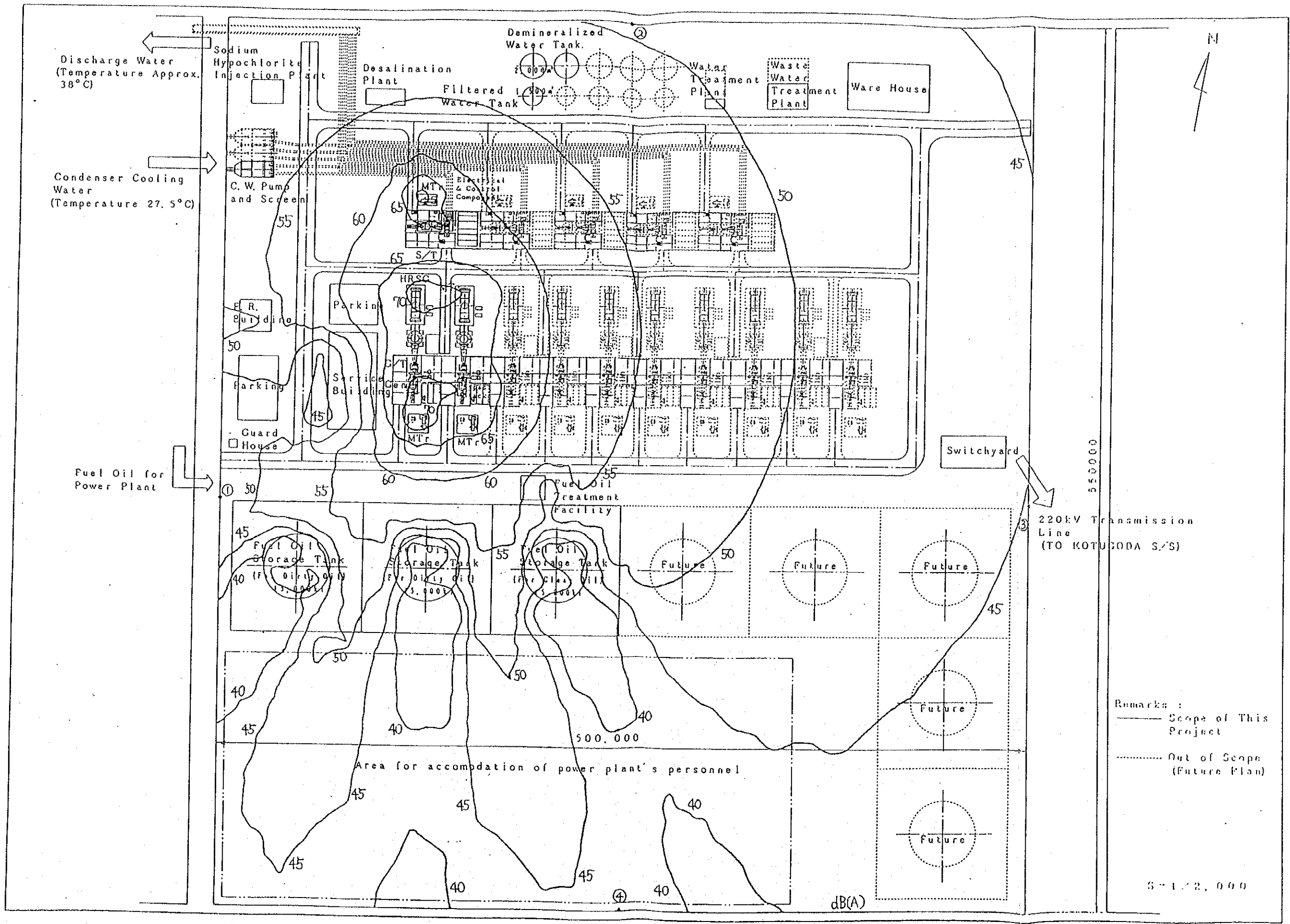


Figure 4.15 Estimation of Noise Level from Main Facilities During Operational Phase

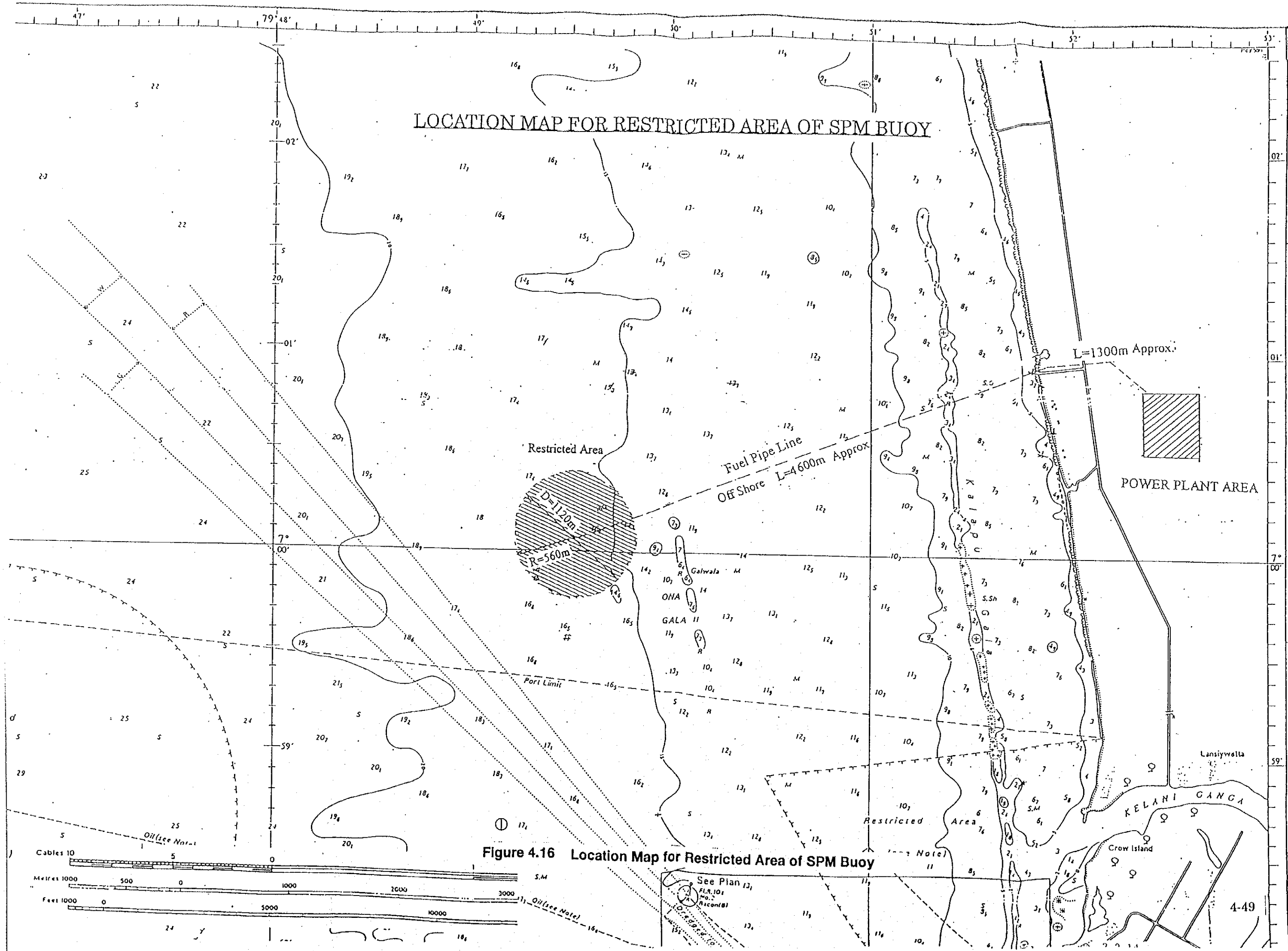


Figure 4.16 Location Map for Restricted Area of SPM Buoy

LOCATION MAP FOR RESTRICTED AREA OF INTAKE TOWER

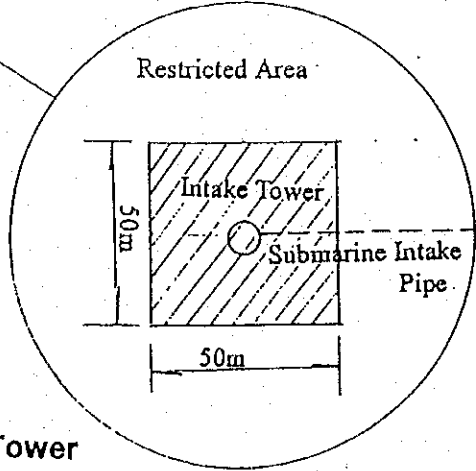
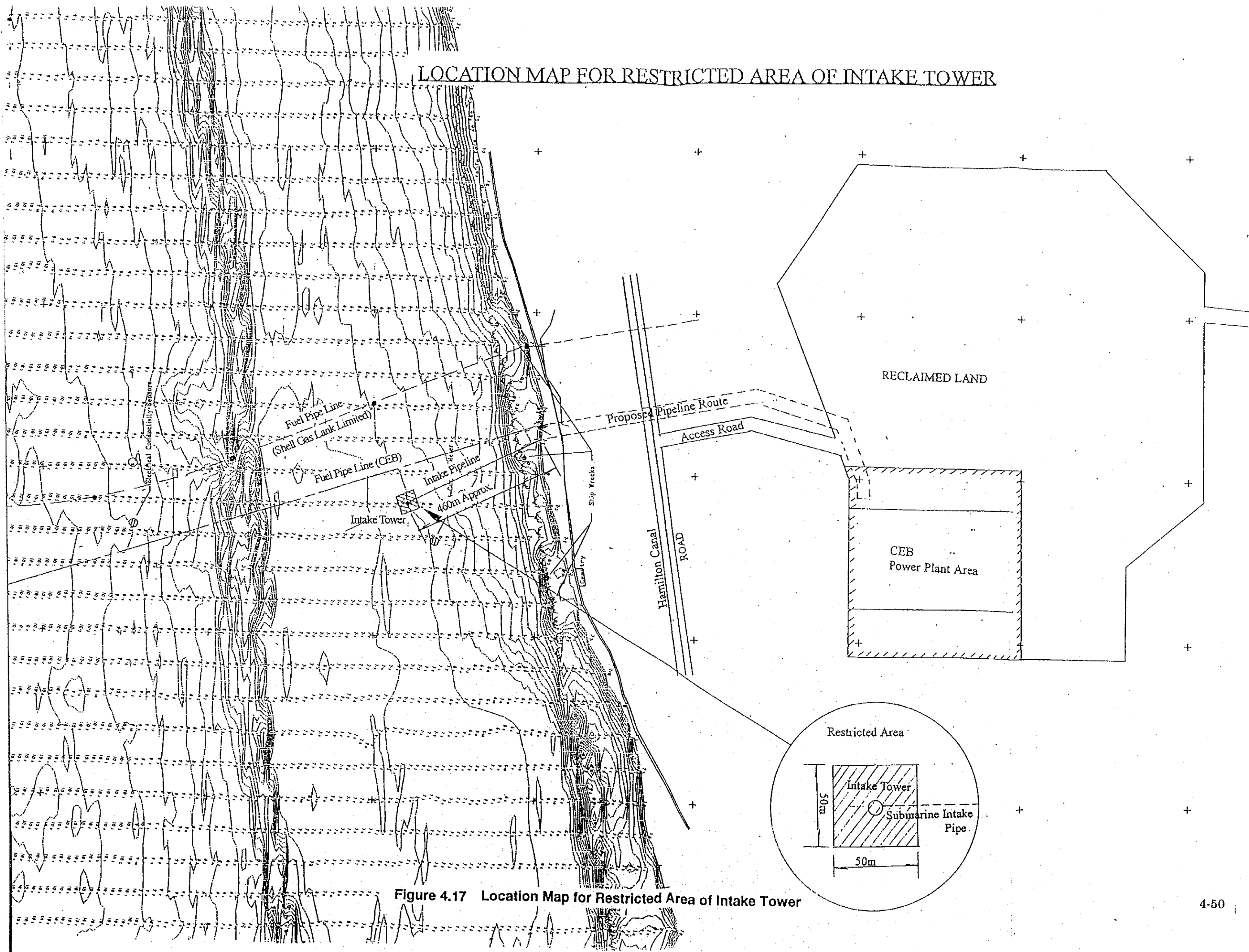


Figure 4.17 Location Map for Restricted Area of Intake Tower

第5章 環境緩和対策

第5章: 影響緩和対策

本章は、発電所の概念や設計、稼働にあたってできる限りの適切な影響緩和対策を講ずることにより様々な環境に与える影響の除去、軽減又は削減方法について記載する。

5.1 提案される影響緩和対策

5.1.1 大気質

5.1.1.1 建設段階

建設段階において、大気質への重大な影響は予測されない。工事作業により発生する埃については、最低3時間毎に、必要に応じて頻繁に散水することにより軽減することとする。

5.1.1.2 稼働段階

大気拡散予測結果より発電所の稼働は大気質に重大な影響を与えるものではないと予測されたため、特に影響緩和対策を講ずる必要はないと考えられる。

排出される汚染物質は、有効な大気拡散状況を作り出す煙突により拡散される。

5.1.2 騒音

5.1.2.1 建設段階

建設段階における騒音レベル予測により工事中に発生する騒音はスリランカの基準を下回ると予測されたため、特に影響緩和対策を講ずる必要はないと考えられる。

騒音の発生を最小限にするため、夜間に行う工事については制限することが望まれる。

5.1.2.2 稼働段階

劣化による騒音の発生を防止するため、定期点検やメンテナンス計画の施行が望まれる。

CEBは高騒音の発生が予測される作業がある場合、耳栓等を支給することにより従業員に対し健康管理を行う責任を有する。

5.1.3 水質

5.1.3.1 建設段階

懸濁物質が直接運河に流入することを防止するため、沈砂池等の適切な排水処理対策を設置することが望まれる。

5.1.3.2 稼働段階

発電所からの排水は、スリランカの基準を満たす水質にするため、中和凝集沈殿装置や油分離装置などにより構成した排水処理設備を設置することが望まれる。

5.2 偶発的事故対策

発電所構内の適切な場所に防火用具及び設備を設置する。これらの用具及び設備は予想できる全ての事故、各施設の作業内容等を考慮して以下に示す規則、基準を基に設置される。

- 1) NFPA基準
- 2) スリランカ消防法による基準
- 3) その他適用可能な基準

さらに、事故等発生時において燃料が発電所構外へ流出することを防止するため、燃料タンク周辺には高さ1.1 mの防油堤及び0.3 mの敷居を設置する。

5.3 環境を考慮した便益費用分析(拡大型便益費用分析)

ガイドライン「A Guideline to Incorporate Environmental Economics into Terms of Reference for ELA (環境影響評価に環境経済を盛り込むためのガイドライン)」によれば「環境を考慮した便益費用分析(拡大型便益費用分析)を実施するための基礎として財務分析の手法を用いること」とある。しかしながら、この「財務分析」なる用語は「経済分析」に差し替えるべきだと思われる。そうでなければ「環境経済」という用語に対応しないからである。通常、プロジェクト地域の周辺に居住する住民が負担を余儀なくされる費用は外部費用(外部経済費用)もしくは被害額と呼称されており、この費用は財務費用に属するものではなく経済費用に属するものである。

よって、以下に上記拡大型便益費用分析として経済分析を行うこととする。

5.3.1. 経済費用

純工事費用、資器材搬送用のアプローチ道路等の準備工費用、土地等の補償費用、施工管理等にかかるエンジニアリング費用等からなるプロジェクトコストについては主報告書に述べた通りである。このプロジェクトコストは外貨と内貨とからなる。このプロジェクトコストに基いてプロジェクト評価用の財務費用と経済費用を推定する。この場合補償費用は燃料輸送のためのパイプライン、発電所から最寄りの変電所までの送電線沿いのプロジェクト地域に居住する住民の土地を含む家屋建物等の移転に要する費用を意味しており、居住環境の対策費用ということができよう。

経済費用を推定するにあたっては、一般的な条件としてCEBとの打合せに基づいて以下の仮定を設定した。すなわち、

(1) 費用の価格変動率：

- 外貨：年率1%。
- 内貨：年率10%。

(2) 為替交換レート：

- 米ドルUS\$ 1.00 = Rs. 63.80(スリランカルピー)
 - 日本円\100 = Rs.47.80(スリランカルピー)
- ただし、それぞれ1998年5月15日現在の中央値に基く。

(3) 海外からスリランカに持ち込まれることになる資器材については免税とする。したがって当該資器材の保険料・輸送料込み価格(CIF価格)はそのまま国境価格を表す。

外貨

費用の外貨分は上記に述べたように、保険料・輸送料込み価格(CIF価格)で推定し、これを国境価格とする。したがって、この国際価格はそのまま直接に経済費用を表すものと仮定する。

内貨

開発途上国の国内市場においては価格統制その他の諸規定により自由市場における本来の価格が歪められていると考えられるので、国内市場における価格は当該国内における物品や役務の希少性を必ずしも反映していない。このことは、そうした価格で国内調達を行う場合の費用が経済費用としては利用できないことを意味しており、当然のことながら経済価格への変換を行わなければならない。

プロジェクトの経済分析においては、国内市場からの調達に要する費用を当該プロジェクトの経済費用に変換するに際して「変換係数」を用いる。

輸出入統計を用いて、「標準変換係数」(Standard Conversion Factor = SCF)0.9485を得た。この標準変換係数によって国内調達物資の価格を当該国内市場の物品ならびに役務の希少性を反映すると仮定し得る経済価格に変換するのである。

しかしながら、この標準変換係数は貿易財に適用し得るのみである。非貿易財や役務についてはそれぞれ別々に経済費用を推定しなければならない。そこで土地にかかる変換係数、熟練労働者・非熟練労働者にかかる変換係数、国内作業にかかる変換係数をそれぞれ個別に推定することとし、開発途上国における類似のプロジェクトを考慮して、土地については1.000、非熟練労働者については0.700、輸送等を含む国内作業については循環費用としての物品税(Goods and Services Tax = GST)を考慮して

0.875とした。次いで作業量に応じた加重平均を行い、平均変換係数0.853を得た。この値を利用して財務費用を経済費用に変換することとなる。

計算の過程は主報告書に述べた。この場合、本件プロジェクトにおいては発電プラントは発電機器1基を想定した150MW規模のものであるが、本プロジェクト全体としては、CEBの長期計画に沿って、将来は5基まで増設し750MW規模の発電プラントを想定したものとなっている。したがって、本件においてはプロジェクトコストは(1)まずケース-1として発電機器1基のみの場合、及び(2)ケース-2として発電機器を5基まで増設するのに必要な付帯工事費用をすべて含んだ場合、の二つの場合について推定した。プロジェクトの評価は経済分析、財務分析とも費用と便益の現在価値による比較をもって行うので、価格変動予備金は費用には含まない。

プロジェクトの経済費用要約

(Unit:US\$1,000)

Year	2000	2001	2002	2003	2004	Total
Case-1						
Economic cost	1,537	37,213	74,690	8,484	332	122,257
Case-2						
Economic cost	1,537	56,760	84,687	11,540	342	154,866

5.3.2. 経済便益

かりに本件プロジェクトを実施しなければ、CEBはその代替案として電力需要に見合うだけの発電施設を建設するために余分の電力費用ならびに電力量費用をかけて、需要家が何の問題もなく電力供給が受けられるようにしなければならない。本件プロジェクトを実施すれば、こうした余分な費用を節約することができる。本件のようなプロジェクトの場合、こうした節約し得る費用がすなわち経済便益ということになる。

本件プロジェクトでは、油焚きコンベンショナル型ボイラー・タービン式発電システムを代替案として採用することとしている。電力便益、電力量便益を推定するにあたってはこの代替発電システムの電力価値(KW-value)及び電力量価値(kWh-value)を推定しなければならない。この場合、この油焚きコンベンショナル型ボイラー・タービン式発電システムと計画中のコンバインドサイクル発電とでは物理特性が異なるため、電力価値調整係数(KW-value adjustment factor)と電力量価値調整係数(kWh-value adjustment facto)を推定しておかなければならない。次いで、この調整係数を分析に組み込み、代替プラントである油焚きコンベンショナル型ボイラー・タービン式発電システムから生じるコンバインドサイクル発電プラントの経済便益を特定することとなる。この場合、所内率及び事故停止率については本調査団保有のデータを適用し、定期点検ならびにオーバーホールの期間は年間一ヶ月とした。

油焚きコンベンショナル型ボイラー・タービン式発電システムの年換算電力価値及び電力量価値は主報告書に示すとおり、それぞれkW当りUS\$141.66及びMWh当り

US\$28.18と推定された。この場合、年当り電力価値のベースとなるkW当りの建設費はプロジェクトの総コストに基く。また、固定保守・運転費ならびに変動保守・運転費については本調査団保有のデータを採用した。プラント寿命は本件プロジェクトの場合も代替火力の場合もそれぞれ20年を仮定、燃料費については本件プロジェクト用オートディーゼル油、代替火力用重油とも最近3年間の平均値を採用した。高発熱量については本件プロジェクトについては計画値、代替火力については本調査団保有のデータを用いた。

本件プロジェクトのような場合は、プロジェクト地域内外に居住する住民がNO_x及びSO_xの排出によって負担を余儀なくされている外部経済費用についても考慮しておかなければならない。もし、計画中のコンバインドサイクル発電の場合の方が代替案である油焚きコンベンショナル型ボイラー・タービン式発電システムの場合よりもNO_x及びSO_xの排出量が少なければ、本件プロジェクトは環境改善の観点から外部経済費用の節約としてさらなる経済便益を生み出すこととなる。その逆の場合は、やはり環境面からみてマイナスの便益が生み出されることとなる。

NO_xについては本件プロジェクトについては計画値を、また代替火力については脱硝装置を設けずに無理なく達成可能な値を採用することとした。SO_xについては、環境への影響を同等なものとするため、代替火力からの単位電力量当りの排出量を本プロジェクトの計画値と同じ値とした。したがって代替火力の脱硫効率は約80%ということになる。

このNO_x及びSO_xの単位被害額については世銀資料「電力セクターの意思決定への環境要素の組み込み—スリランカにおけるケーススタディー」(世銀環境関連論文シリーズ第6号)中に1990年時点の価格水準でそれぞれトン当りUS\$446.6及びUS\$180.4という値が提示されている。外部経済費用の節約としての経済便益を推定するため、これらの単位被害額をコロンボ市の消費者物価指数を用いて1998年現在の値に換算し、それぞれトン当りUS\$1,158及びUS\$468と推定された。

経済便益の推定結果は、それぞれ年間電力便益がUS\$21,986 x 10³、年間電力量便益がUS\$26,819 x 10³、年間外部経済費用節約額がUS\$110 x 10³となった。結果としては計画中のコンバインドサイクル発電は全体としてNO_x及びSO_xの排出量が代替発電システムよりも低く、したがってプロジェクトの完工によって追加的な便益が生み出されることとなる。

5.3.3. プロジェクトの経済評価結果

プロジェクトの経済評価はこれまで検討してきた経済費用と経済便益のキャッシュフローを用いて行うこととなる。結果は表5-3-1及び表5-3-2に示した通りであるが、下表にその要約を示した。この場合、便益・費用率(B/C ratios)は便益ならびに費用の現在価値による比較値を示したものであり、純現在価値(B-C)についてもそれぞれの現在価値で表示された差分(net cash flow)を示したものである。現在価値の計算に際し

では、スリランカにおける類似プロジェクトを念頭に、CEBと協議の結果にしたがって10%の割引率を採用した。

経済評価結果

Case	EIRR (%)	B/C ratio	B- C(US\$1,000)
Case-1	11.50	1.05	11,383
Case-2	8.99	0.97	-9,323

前項に述べた通り、本件プロジェクトは150MW規模の発電機器1基の建設を想定したものであるが、CEBの長期電源開発計画ではこの同じ場所に将来全5基、総発電電力750MW規模の発電機器を増設することとなっている。このようなプロジェクトの場合、いくつかの施設についてはプラント設備建設の最初の段階に準備しておかなければならない。したがって、ケース-2の場合の経済費用が現実にもっとも近い経済費用ということになる。一方、経済便益については計画そのものが発電機器1基を想定したものであるため、発電機器1基の場合のものを推定し得るのみである。発電機器1基から生み出されるであろう便益と発電機器5基分の付帯費用を含めた費用とを比較することは一般的な観点からみて不公平と言わざるを得ない。

上記に述べた理由から、経済評価は二つの場合について行った。すなわち、ケース-1は発電機器1基から生み出されるであろう便益と発電機器1基分の工事費用とを比較したものであり、ケース-2は発電機器1基から生み出されるであろう便益と発電機器5基分の付帯費用を含めた費用とを比較検討したものである。

上表に示したとおり、ケース-1における経済的內部収益率(EIRR)は11.50%となったが、これで見るとプロジェクトは経済的に実現の可能性があるということが出来る。一方、ケース-2の場合の経済的內部収益率(EIRR)は8.99%となって、1基の発電機器から生み出されるであろう便益に5基分の付帯費用まで含めた費用を負担させたことを反映して、プロジェクトの経済的実現可能性が失われることとなる。

5.3.4. 経済的観点からの感度分析

本件のようなプロジェクトの場合、当該国の経済事情を反映して建設資器材の価格等が変動するのは通常のこととなっている。

上記までに述べてきたように電力需要をカバーするための発電施設の代替案として油焚きコンベンショナル型ボイラー・タービン式発電システムの建設費や燃料費に基いて当該便益を推定するので、当然のことながら経済便益に対しても影響を及ぼす。

こうした事情を念頭において、上記のケース-1について、便益が各々5%低下した場合、10%低下した場合、及び費用が5%増加した場合、10%増加した場合、ならびにそ

これらの複合した場合を想定して、ベースケースに加え、さらに8ケースの場合の感度分析を行った。下表はこの感度分析の要約である。

経済的内部収益率(EIRR)の感度分析の結果

Cost	Benefit		
	Base case	-5%	-10%
Base case	11.50	9.77	7.90
+5%	9.85	8.09	6.16
+10%	8.26	6.43	4.39

上表にみるとおり、経済便益及び経済費用の両方ともがベースケースの場合すでに述べたように経済的内部収益率は11.50 %という率で、設定した割引率10%を余裕をもってクリアしており、プロジェクトの経済的実現可能性があることを示している。一方、(1)経済便益が5%低下するが経済費用がベースケースであるような場合、及び(2)経済便益には変化がなくもとのままで、経済費用の方が5%増加した場合のいずれにおいても、それぞれ設定した割引率10%を若干下回る9.77%及び9.85%という結果となった。つまり、本件プロジェクトは上述の価格変動にきわめて敏感ではあるが、便益、費用ともに物価変動が5%以内であれば経済的実現性があることを意味している。

5.4 移住計画

5.4.1 序 論

5.4.1.1 背 景

冷却水水路及び燃料パイプラインは、計画地点の西側に50mの幅で設置される予定である。この冷却水路予定地域に生活する人々は新たな地点への移住が必要となる。移住が必要となる世帯は全部で25世帯である。

移転計画の概要を5.3.5章に示す。この計画は世帯数の変化やプロジェクトの具体的な実施に伴い多少の変更が必要となる可能性がある。この計画の形態は国際機関やスリランカ政府が示している移住の原則に則り作成した。

5.4.1.2 地域の社会経済状況

移住が必要な住民の社会経済状況の概要を4.1.6章に示す。当該地域における補償調査は1998年にCEBより委託を受けたTEAMS(Pvt.)LTDにより実施された。

5.4.2 原則及びガイドライン

スリランカ政府及び国際機関等が示すガイドラインを基本として作成した移住・補償計画の原則は、開発計画の実施に伴い発生する住民への影響を扱うものである。この原則は以下のとおりである。

- 1) 住民移転は可能な限り行わない又は最小限とする。
- 2) 影響を受ける住民には、意志決定の過程に参加する機会を可能な限り与える。これら住民の意見を尊重し、移転や補償に関して法的範囲内で選択肢を与えることとする。
- 3) 男性と女性の区別なく平等に移住に関する意志決定に参加できるよう配慮する必要がある。
- 4) プロジェクトの実施により、影響を受ける住民の生活レベルを維持又は向上できるよう配慮する必要がある。
- 5) プロジェクトの実施に伴い影響を受ける住民は、可能な限りプロジェクトの恩恵を受けられるよう配慮する必要がある。
- 6) 移転及び補償に関するコストは、プロジェクトに必要なコストの中の重要な項目である。

上記の原則を基に、移住・補償計画はスリランカにおける法令、規則、原則又は慣例に沿った形で作成されることとなる。原理及び慣例については変更されることがある。また、法令により定められた補償金の支払いについては、快適な設備への補償、インフラストラクチャー、社会福祉事業等の回復に対するものである。新たな土地に移る移転住民に対しては援助を行う必要があり、これは政治的又は道徳的義務である。

5.4.3 土地取得及び住民移住計画

5.4.3.1 補償調査

CEBはTEAMSの協力の下、(a)冷却水路及び移転用の新たな土地、(b) A3から計画地点までの進入路、(c)送電線に必要な土地を見積もった。送電線ルート調査の結果によると、この地域における住民移転の必要性は認められない。補償調査は以下の過程により行われた。

1. 冷却水路、進入路及び送電線地域の視察及び確認作業
2. Wattara地区の幹事及び地域住民と面接し、住民の移転に伴う地域的な問題点についての協議

3. (a)海岸からHamilton Canalをへて建設予定地までの冷却水路幅150 mの地域、(b)アクセス道路であるGunasekera Mawatha道路の左右に生活する世帯に対するアンケート調査及び施設調査の設計
4. 調査員による移転住民及び地元役員等に対する継続的な会見の施行。適切な移転地域の選択及び国有地に関する地元の政策や活動の把握。
5. 土地取得及び補償に関係する法令、規則及びガイドラインの確認。

5.4.3.2 土地取得及び住民移転費用の概算

1. 土地取得

1) 冷却水路用用地

Dickowita及びAwarakotuwa村を通過する冷却水路用地1.18 haに現在生活している25世帯の状況をTable.4.6に示す。費用概算については、(1)Hamilton Canalの東側及び(2)Hamilton Canalの西側に分けて行われた。補償費の算定については、土地取得法に基づき行われた。冷却水路のための幅50mに必要なその他の土地は国又はDivisional Secretary, Wattalaが所有している公用地である。総計で約1.27haの土地が冷却水路のために取得される予定である。この地域には3のpermanent家屋、11のsemi-permanent家屋及び11のtemporary家屋が存在するが、学校、宗教施設、公共施設等の重要な施設は存在しない。

2) アクセス道路

アクセス道路として既設の道路の幅を拡張する必要があり、新たに取得が必要な土地の面積は9,200m²である。拡張する土地に家屋は存在しないが、現在あるいくつかの塀を取り壊す必要がある。これらの土地については、土地取得法に基づき取得を行う。この道路の両サイドには90世帯が生活しているが、その内補償調査のアンケートに回答したのは50世帯のみである。

2. 代替え地

1) 取得地

住民の移転先として必要な新たな土地は約1.18 haである。この土地は、現居住地区の北側約1 kmに予定している。また、ココナツ畑はこの地域の海岸域に移設可能である。新たに用意される土地の周辺環境は、現居住地区と大差ないものである。漁船の通路となっているHamilton canal及びこれに並行して走る地方道が、新たな土地の付近を通っている。調査者が移転住民に聞き取りを行った結果、住民はこの地域に移転することに対して特別反対はしていない。この土地の現所有者は、Mr. Tony Rodrigo (Baby Mahat taya), aluth Akkare, Usswetakeiyawaである。

2) 土地取得及び住民移転費用

土地取得法に基づき以下の費用が本フィージビリティ調査の段階で算出された。

a. 冷却水路用地費用

- i) 土地
- ii) 家屋

b. アクセス道路拡張用地費用

- i) 土地
- ii) 堀又はその他の再建費

c. 代替え地における建設費

- i) 家屋建設費
- ii) インフラストラクチャー建設費
 - 調査設計費
 - 道路建設費
 - 水道設備費
 - 電気設備費

d. その他費用

i) 構造物

TEAMはその他補償が必要な設備等を把握するため補償調査を行った。Permanent構造物は再築するものとし、その面積と必要労働費を基準として評価した。評価にあたっては建設局が用いている相場を利用した。

ii) 職業喪失

移転住民が従事している主な職業は、漁業及び労働である。移転の過程において職業に従事できない時期が発生する可能性もあるが、現在の所その影響はないものと予測される。

iii) 感情影響

土地取得法に基づく土地評価額の最大20%が利用される。

iv) 機器機材

機器機材については補償の対象としていない。漁船等は移動可能であり、Hamilton Canalに係留できる。その他には特に機器機材は存在しない。

v) 生活維持費

移転住民に対して移転期間中に発生する可能性のある収入の減少等について適切な生活維持費を与える必要がある。また、移転直後の適応期においてもその必要が考えられる。移転後1ヶ月間にわたり収入に基づき食料等のための生活維持費を支給することとする。

vi) 用地準備

移転費用には土地の埋め立てや整地等に必要な土木工事費は含まれていない。土木工事に関しては本プロジェクトの主要部分となっている。代替え地に

は既設の建築物は存在しないため、これを取り壊す費用は必要ないものと思われる。

vii) 公共施設

運動場、集会場、図書館といった公共施設の建設については、移転住民の世帯数を基準とする。既存する宗教施設は同程度のサイズのを再建する。装飾が施されたものについては移転するものとする。その他協会、劇場等については、床面積を基準として再建する。

viii) 教育施設

教育施設は移転住民の要望があれば地域の教育協会と協議の上建設を行う。

5.4.4 住民参加

5.4.4.1 移転選択

住民参加は有効な移転を行う上で最も重要な要素の一つである。居住者及び地域組織は移転住民への様々な援助に関して関わり合いを持つことになる。これは関係する全ての住民が、移転に関する意志決定、実施及びモニタリングに関わることとなる。これらの方法には聞き取り調査、地域共同体との協議、移転住民との協議、広範囲の代表との協議が含まれる。

適切な住民参加が行われるために、以下のことが重要となる。詳細設計の段階に、詳細な調査が行われることになる。

- i) 関係住民の移転選択
- ii) 意志決定等に必要住民参加組織の設置
- iii) 関係する住民及び組織の決定
- iv) 具体的な実施機関

5.4.4.2 調査

選択形式の質問を用いて移転に関する希望調査を行うこととする。この調査には以下のものが含まれる。

- i) 誰と何処に移住を希望するか
- ii) 独自に移転することを好むかあるいは計画に従い移転するか
- iii) 家屋の建設に関してどの様な援助を必要とするか
- iv) どの様な補償を希望するか

都市部の労働者と郊外の労働者とでは移転に対する希望が多少違うことがある。以下の項目を含む調査により確認することとする。

i) 代替地

移転する地域の希望

ii) 独自に移転するか又はプロジェクトの移転に従うか

独自に移転するのを希望するか又はプロジェクトの移転に従うか

iii) 再建

プロジェクトで用意した家屋を希望するか又はその他の家屋を希望するか

iv) 補償

現金補償か又はプロジェクトで用意した家屋か。住民移転計画では各移転住民に対して適切な家屋を提供する予定である。

5.4.4.3 公聴会及び住民参加

調査過程において全ての移転住民が希望、不安及び意見を述べる機会が与えられることになっている。CEBは住民が参加できるよう公聴会の開催を提案する。

また、CEBはWattala Resettlement Committee(WRC)の設立にたいして援助を行う。The WRCは非政府組織であり、計画どおりの住民参加や移転活動の実施、モニタリングを保証し、男女の区別なく有効に行われることを手伝う機関である。移転住民と既に働くことが決まった人々に対しては、より高度な仕事が供給される予定である。また、移転住民に対する適切な待遇を保証するよう働きかけることとする。

WRCは技術指導を行う運営委員会を設置することとする。運営委員会は組織運用、労働計画、特別な問題に対応する人員の選択を行う。不平不満に対処する人員は経験豊富な者をこれに当てることとする。

WRCは以下の人員を構成員とする。

- i) 選出された移転住民の代表
- ii) 広域の代表
- iii) 移転地域の監督者
- iv) 地域商業の所有者、経営者又は代表
- v) 直接移住に関係しない選出された政府役人
- vi) 地域代理人
- vii) 地域医療機関関係者
- viii) マスコミ
- ix) 宗教関係者
- x) 教育関係者

Table 5.1 Calculation of Economic Internal Rate of Return
in Case-1

		Cost				Sending	Energy	Benefit			(US\$1,000)	
Year	Year	Construction cost	O/M & R	Fuel	Total	end	to be	Power	Energy	External	Total	Cash
order		F/C	L/C	cost		output	sent	benefit	benefit	cost saving		balance
		(US\$10 ³)	(US\$10 ³)	(US\$10 ³)	(US\$10 ³)	(MW)	(GWh)	(US\$10 ³)	(US\$10 ³)	(US\$10 ³)	(US\$10 ³)	(US\$10 ³)
1	1998	0	0	0	0			0	0		0	0
2	1999	0	0	0	0			0	0		0	0
3	2000	1,313	224	0	1,537			0	0		0	-1,537
4	2001	25,516	11,356	0	36,872			0	0		0	-36,872
5	2002	64,066	10,283	0	74,349			0	0		0	-74,349
6	2003	5,137	3,006	0	8,143			0	0		0	-8,143
7	2004	292	40	1,051	31,548	157.0	962.7	22,241	27,130	111	49,482	16,550
8	2005			1,051	31,548	157.0	962.7	22,241	27,130	111	49,482	16,882
9	2006			1,051	31,548	157.0	962.7	22,241	27,130	111	49,482	16,882
10	2007			1,051	31,548	157.0	962.7	22,241	27,130	111	49,482	16,882
11	2008			1,051	31,548	157.0	962.7	22,241	27,130	111	49,482	16,882
12	2009			1,051	31,307	155.8	955.4	22,071	26,922	111	49,103	16,745
13	2010			1,051	31,307	155.8	955.4	22,071	26,922	111	49,103	16,745
14	2011			1,051	31,307	155.8	955.4	22,071	26,922	111	49,103	16,745
15	2012			1,051	31,307	155.8	955.4	22,071	26,922	111	49,103	16,745
16	2013			1,051	31,307	155.8	955.4	22,071	26,922	111	49,103	16,745
17	2014			1,051	31,227	155.4	952.9	22,014	26,853	110	48,977	16,700
18	2015			1,051	31,227	155.4	952.9	22,014	26,853	110	48,977	16,700
19	2016			1,051	31,227	155.4	952.9	22,014	26,853	110	48,977	16,700
20	2017			1,051	31,227	155.4	952.9	22,014	26,853	110	48,977	16,700
21	2018			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
22	2019			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
23	2020			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
24	2021			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
25	2022			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
26	2023			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
27	2024			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
28	2025			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
29	2026			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
30	2027			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
31	2028			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
32	2029			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
33	2030			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
34	2031			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
35	2032			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
36	2033			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
37	2034			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
38	2035			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
39	2036			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
40	2037			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
41	2038			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
42	2039			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
43	2040			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
44	2041			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
45	2042			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
46	2043			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
47	2044			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
48	2045			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
49	2046			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
50	2047			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
51	2048			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
52	2049			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
53	2050			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
54	2051			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
55	2052			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
56	2053			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677
Total						1,735,728					2,449,815	714,087
In the condition of discount rate at 10 %:												
Present value:						258,661					275,274	16,613
Internal rate of return (EIRR):												11.94%
B/C												1.06

**Table 5.2 Calculation of Economic Internal Rate of Return
in Case-2**

(US\$1,000)

Year order	Year	Cost				Sending end output (MW)	Energy to be sent (GWh)	Benefit			Cash balance (US\$10 ³)		
		Construction cost		O/M & R cost (US\$10 ³)	Fuel cost (US\$10 ³)			Total (US\$10 ³)	Power benefit (US\$10 ³)	Energy benefit (US\$10 ³)		External cost saving (US\$10 ³)	Total (US\$10 ³)
		F/C (US\$10 ³)	L/C (US\$10 ³)										
1	1998	0	0	0	0			0	0	0	0		
2	1999	0	0	0	0			0	0	0	0		
3	2000	1,313	224	0	1,537			0	0	0	-1,537		
4	2001	28,554	27,353	0	55,907			0	0	0	-55,907		
5	2002	69,253	14,581	0	83,834			0	0	0	-83,834		
6	2003	5,572	5,115	0	10,687			0	0	0	-10,687		
7	2004	292	50	1,051	31,548	157.0	962.7	22,241	27,130	111	49,482	16,540	
8	2005			1,051	31,548	157.0	962.7	22,241	27,130	111	49,482	16,882	
9	2006			1,051	31,548	157.0	962.7	22,241	27,130	111	49,482	16,882	
10	2007			1,051	31,548	157.0	962.7	22,241	27,130	111	49,482	16,882	
11	2008			1,051	31,548	157.0	962.7	22,241	27,130	111	49,482	16,882	
12	2009			1,051	31,307	155.8	955.4	22,071	26,922	111	49,103	16,745	
13	2010			1,051	31,307	155.8	955.4	22,071	26,922	111	49,103	16,745	
14	2011			1,051	31,307	155.8	955.4	22,071	26,922	111	49,103	16,745	
15	2012			1,051	31,307	155.8	955.4	22,071	26,922	111	49,103	16,745	
16	2013			1,051	31,307	155.8	955.4	22,071	26,922	111	49,103	16,745	
17	2014			1,051	31,227	155.4	952.9	22,014	26,853	110	48,977	16,700	
18	2015			1,051	31,227	155.4	952.9	22,014	26,853	110	48,977	16,700	
19	2016			1,051	31,227	155.4	952.9	22,014	26,853	110	48,977	16,700	
20	2017			1,051	31,227	155.4	952.9	22,014	26,853	110	48,977	16,700	
21	2018			1,051	31,227	155.4	952.9	22,014	26,853	110	48,977	16,700	
22	2019			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
23	2020			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
24	2021			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
25	2022			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
26	2023			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
27	2024			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
28	2025			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
29	2026			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
30	2027			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
31	2028			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
32	2029			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
33	2030			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
34	2031			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
35	2032			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
36	2033			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
37	2034			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
38	2035			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
39	2036			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
40	2037			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
41	2038			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
42	2039			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
43	2040			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
44	2041			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
45	2042			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
46	2043			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
47	2044			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
48	2045			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
49	2046			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
50	2047			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
51	2048			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
52	2049			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
53	2050			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
54	2051			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
55	2052			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
56	2053			1,051	31,187	155.2	951.7	21,986	26,819	110	48,914	16,677	
Total						1,766,802					2,449,815	683,013	

In the condition of discount rate at 10 %:

Present value:	278,993		275,274	-3,719
Internal rate of return (EIRR):				9.65%
B/C				0.99

第6章 モニタリング計画



第6章:モニタリング計画

モニタリング計画の目的は、本プロジェクトの実施に伴う環境の変化の確認及び影響緩和対策の実施である。

6.1 必要性

EIAの規則では、PAAがCEAに対し、承認された全てのプロジェクトに関するモニタリング計画を進めることを義務づけている。

6.2 計画の概要

モニタリング計画には以下の内容が含まれる：

- 1) 責任のある立場の環境担当官を任務にあて、この環境担当官は発電所に関する環境情報の収集を行う。担当官はCEB本部と調整し、ケラワラピティヤ・コンバインドサイクル発電所に関する環境情報を提供し指示を受けることとする。
- 2) 環境担当官は住民からの苦情を受け、それを地方行政組織に連絡することとする。
- 3) 発電所稼働時において、煙突から排出されるNO_x、SO₂、SPMについてモニタリングを行う。モニタリングは基準が確認されるまで行うものとする。モニタリングの実施期間については、CEAとCEBの間で決定する。
- 4) 測定については、CEAが認定した実施機関により行われる。
- 5) CEBはスリランカの基準を達成しているかどうかの確認のために、発電所から発生している騒音の測定を行う。なお、このデータは気象条件や施設の稼働状況が違う時期に測定し、データベースとして将来の設計変更等に利用することとする。
- 6) 発電所稼働時において、スリランカの基準を達成しているかどうかの確認のために、発電所から排出される排水を定期的にモニタリングする。
- 7) 環境担当官は発電所構内にある有害物質のモニタリングを行い、事故による流出等を未然に防止する。
- 8) 火災検知機を設置する。

6.3 資金

CEBはモニタリング計画の実施及び環境担当官の任務遂行のために十分な資金を提供することとする。

6.4 報告

発電所稼働時における環境の状況について継続的にデータを更新し、適切な形式で報告を行うこととする。

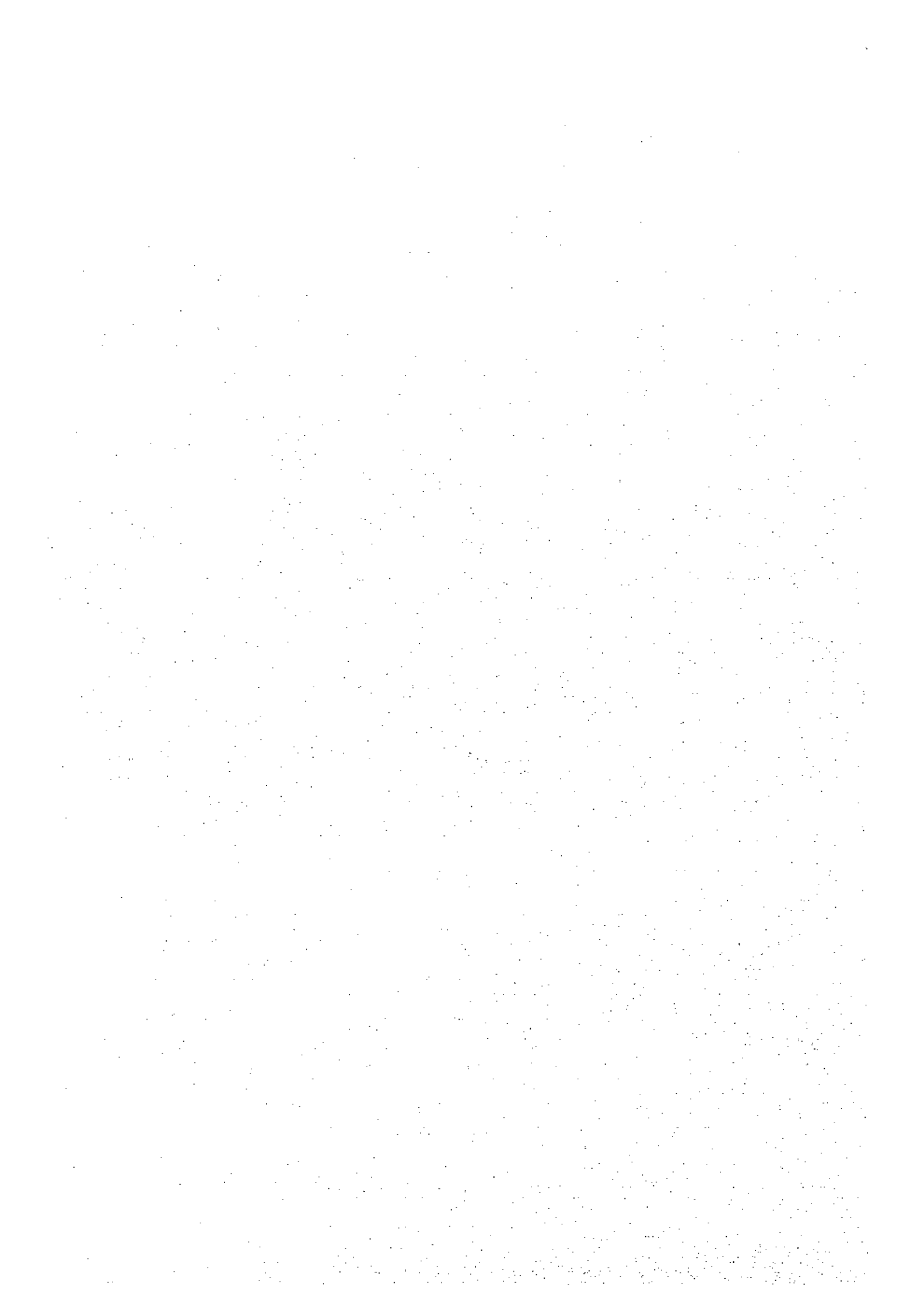
6.5 緊急事態への対処内容

緊急事態に際しては、環境担当官は状況及び起こりうる汚染に関して環境上の技術的アドバイスを提供する。環境担当官が不在の場合は代理人を対処にあてるかあるいは24時間以内に環境担当官が対処できるよう準備する。

緊急事態にそなえて構内には緊急時対応策を掲示し、作業員全員が責任を持って行動できるようにする。

常に行動できるように緊急時対応策を適切な場所に掲示し周知の徹底を図る。発電所作業員は火災、爆発、漏洩、災害等緊急事態に備え平常時より訓練を実施する。

第7章 勧告及び結論



第7章: 勧告・結論

計画しているケラワラピティヤ・コンバインドサイクル火力発電所は、比較的公害のエネルギーによりこの国の急がれる電力供給に貢献するものである。発電に関する代替案の検討を行った結果、本コンバインドサイクル火力発電所は、将来の需要に対して経済的に優れた計画であるという結論を得た。

ケラワラピティヤ・コンバインドサイクル火力発電所の建設及び稼働に際して、以下の利益が考えられる。

- ・年間約960 GWhの電力が供給されることになる。
- ・国内の経済成長に貢献する。
- ・重大な環境面に対する影響がない。

計画実施により以下の環境及び経済の状況が予測される。

環境の状況

- ・ 大気汚染物質であるSO₂、NO₂及びSPMの排出は、スリランカの環境基準を下回る値である。
- ・ 工事用車両及び稼働設備からの騒音は、敷地境界において騒音の基準を下回るレベルである。
- ・ 発電所からの排水は、スリランカの水質基準を下回る値である。
- ・ 発電所から海域に排水される温排水による水温の上昇は、環境水温に比べて10℃以下の上昇である。温度が上昇する範囲は、温排水が急速に海水と混合しその温度が減少するために非常に小さい範囲となっている。したがって、重大な影響は予測されない。
- ・ 送電線は湿地帯保護区域の境界線に沿って建設される計画である。送電線鉄塔の建設による影響を最小限とするために、詳細な動植物調査を建設工事前に実施することが望まれる。
- ・ 大気質及び発電所からの排水に関するモニタリングを実施し、関係機関にその報告を行うものとする。
- ・ 土地の取得、住民移転または住宅の一部改造等に対しては、当事者に十分配慮し、適切な補償を行う予定である。

経済の状況

- ・ 高効率発電所による電力供給（予想発電効率約46%）
- ・ 地元雇用への貢献
- ・ 電力の供給は、予測される電力需要の伸びに対応すると共に、海外からの投資を増やす可能性を持つ。

周辺環境に与える影響は、排出する大気汚染物質や排水の濃度が基準以下に押さえられることより少ないものと考えられる。また、発電所は既に工業用及び商業用に造成された土地に建設されるものである。

本プロジェクトは、スリランカの環境基準を満たすものであり、よって計画の実施が望まれる。

JICA