หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อสรุป

จากการศึกษาพบว่าการนำน้ำบาดาลขึ้นมาใช้นั้น เกิดขึ้นจากการบริการของการประปานครหลวงไม่เพียงพอทั่วถึงส่วนในบางแห่งการประปาบริการถึงแต่แรงดันของน้ำในท่อประปาน้อยมากให้ปริมาณน้ำไม่เพียงพอ และสาเหตุที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือการที่อัตราค่าน้ำบาดาลมีอัตราบริการถูกเพียงลูกบาศก์เมตรละ 1 บาท ซึ่งถูกกว่าอัตราราคาน้ำของการประปามาก จึงทำให้สถานที่ที่ใช้น้ำปริมาณมาก ๆ ยังลักลอบใช้น้ำบาดาลอยู่เช่น สถานอาบอบนวด โรงพยาบาล โรงเรียน เป็นต้น แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นก็เนื่องมากจากอายุของใบอนุญาตบ่อบาดาลมากเกินไปด้วย คือใบอนุญาตบ่อบาดาลมีอายุถึง 10 ปี ซึ่งในบางท้องที่ที่การประปาให้บริการไปถึงหลังจากที่ได้ใบอนุญาตสูบน้ำบาดาลแล้ว ก็ยังคงใช้น้ำบาดาลอยู่ สถิติของใบอนุญาตบ่อบาดาลและปริมาณการใช้น้ำบาดาลในแต่ละปีนั้น สรุปได้ดังตารางที่ 5.1 ซึ่งจะเป็นได้ว่าในปี พ.ศ. 2521 และ 2522 นั้น ใบอนุญาตได้ครบอายุแล้วจึงมีการต่ออายุน้อยมากคือในปี พ.ศ. 2521 จากอนุญาตเดิม 3,109 บ่อ มีมาต่ออายุเพียง 254 บ่อ และในปี พ.ศ. 2522 นั้น เดิมอนุญาต 4,939 บ่อ ก็มาต่ออายุเพียง 310 บ่อ สาเหตุที่มีการต่ออายุใบอนุญาตน้อย เพราะบ่อบาดาลส่วนใหญ่ในปี พ.ศ. 2521-2522 นี้อยู่ในเขตวิกฤติการณ์น้ำบาดาลเกือบทั้งนั้น และก็เป็นพื้นที่ที่การประปาบริการไปทั่วถึงแล้วทั้งสิ้น

จากตารางที่ 5.2, 5.3 และ 5.4 จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันการเพิ่มของปริมาณบ่อบาดาลจะเกิดขึ้นที่บริเวณอุตสาหกรรมใหม่คือที่ไหนเป็นส่วนมาก ซึ่งทำให้สามารถคาดการณ์ได้ว่าต่อไปปริมาณการใช้น้ำบาดาลจะเพิ่มขึ้นมาในบริเวณดังกล่าว ซึ่งการควบคุมไม่ให้ใช้น้ำบาดาลในบริเวณดังกล่าวก็เป็นไปไม่ได้ เพราะในบริเวณนั้นมีโรงงานอุตสาหกรรมและชุมชนย่อยเกิดเป็นจำนวนมาก และการประปาก็ยังบริการไปไม่ถึง

และจากการศึกษาการทรุดตัวของพื้นดินของกรุงเทพมหานครนั้น ทำให้ทราบว่าในพื้นที่มีอัตราการทรุดตัวของพื้นดินมากจะตรงกับพื้นที่ที่มีการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้มากเช่นกัน ในช่วงปี พ.ศ. 2476-2521 นั้นการทรุดตัวของพื้นดินจะอยู่ทางตะวันออกของกรุงเทพมหานครบริเวณหัวหมาก พระโขนง และรามคำแหง และบริเวณใจกลางของกรุงเทพฯ ด้วย (รูป 5.1) หลังจากพ.ศ. 2521 แล้วอัตราการทรุดตัวจะมากในทางตะวันออกเป็นหลัก (รูปที่ 5.2 และ 5.3) เพราะบริเวณใจกลางของกรุงเทพฯ น้ำประปาบริการทั่วถึงแล้ว แต่ทางด้านตะวันออกย่อนพระโขนง หัวหมากและรามคำแหงเมืองกำลังขยายตัว และในปี พ.ศ. 2524 (รูปที่ 5.4) จะเห็นได้ว่าอัตราการทรุดตัวของพื้นดินที่มากทางด้านตะวันออก เริ่มแผ่ขยายลงมาทางใต้ทางสมุทรปราการมากขึ้นทุกที ต่อมาในปี พ.ศ. 2527-2528 (รูป 5.5 และ 5.6) จะเห็นได้เด่นชัดว่าอัตราการทรุดตัวมาก จะเริ่มแผ่ขยายลงมาทางจังหวัดสมุทรปราการมากขึ้นทุกที เพราะในช่วงเวลานั้นโรงงานอุตสาหกรรมและชุมชนใหม่เกิดขึ้นทางบางพลี บางปู สำโรง และเทพารักษ์จำนวนมาก ในปี 2529 และ 2530 นั้น พบว่ามีการทรุดตัวที่แบ่งเป็นบริวเณอย่างแน่นอน (รูปที่ 5.7 และ 5.8) อัตราการทรุดตัวสูงจะอยู่ในบริเวณรอบนอกของกรุงเทพฯ คือบริเวณย่านอุตสาหกรรม และเมืองใหม่ คือทางจังหวัดสมุทรปราการ สมุทรสาคร และปทุมธานี โดยเฉพาะที่ปทุมธานี คือ ทางจังหวัดสมุทรปราการมีอัตราการทรุดกว่า 8 เซนติเมตรต่อปี แต่บริเวณกรุงเทพตะวันออกก็ยังมีการทรุดตัวแต่น้อยมาก แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาราการทรุดตัวของพื้นดินตั้งแต่อดีตแล้ว (รูปที่ 5.9 พ.ศ. 2476-2530, และรูปที่ 5.10 พ.ศ. 2521-2530) ยังพบว่าปริมาณการทรุดตัวรวมมาก ยังอยู่ที่ทางด้านตะวันออกของกรุงเทพเป็นศูนย์กลาง เพราะมีการทรุดตัวของพื้นดินเป็นเวลานานอย่างต่อเนื่องกัน และเมื่อทำการรังวัดระดับของพื้นดินรวมในปีพ.ศ. 2530 พบว่า กรุงเทพมหานครเป็นแอ่งพื้นดินทางด้านตะวันออกทางด้านหัวหมาก และรามคำแหง ซึ่งมีระดับพื้นดินต่ำกว่าระดับน้ำทะเล 1-5 เซนติเมตร ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของการระบายน้ำโดยการไหลธรรมชาติ (Gravity Flow) เป็นอย่างมาก

และจากการศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีซึ่งได้กล่างลงก็แล้วในบทที่ 4 นั้น พบว่า เมื่อทำการคำนวณการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ในชั้นน้ำบาดาลกรุงเทพโดยใช้ค่าตัวแปรที่เป็นค่าที่ใกล้เคียงกับค่าจริงของชั้นน้ำบาดาลกรุงเทพมากที่สุดนั้น พบว่าการลดลงของระดับน้ำบาดาลที่เกิดจากการคำนวณนั้นมีค่าน้อยกว่าที่เกิดจากการติด

ตามระดับน้ำบาดาลจริง ๆ มาก ซึ่งสาเหตุที่เป็นเช่นนี้นั้นอาจจะเป็นเพราะว่า ในการคำนวณนั้นค่าของความซึมได้ (permeability) มีค่าคงที่ตลอดทุกช่วงเวลาของการคำนวณไม่ว่าจะมีการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาเป็นระยะเวลานานแล้วก็ตาม แต่ในการสูบน้ำบาดาลจริง ๆ นั้น เมื่อเริ่มการสูบน้ำบาดาลค่าของความซึมได้ (permeability) จะมีค่าตามธรรมชาติเดิมที่วัดได้จากการทำ pumping test แต่หลังจากสูบน้ำบาดาลเป็นระยะเวลาหนึ่ง ค่าของ Piezometric level จะลดลงทำให้มีการทรุดตัวของพื้นดินในชั้นน้ำบาดาลนั้น ซึ่งทำให้เม็ดดินเคลื่อนตัวเข้าหากันมากยิ่งขึ้น ทำให้ค่าของ permeability มีค่าลดลงตามระยะเวลาของการสูบน้ำ ดังนั้นน่าจะมีการศึกษาวิจัยต่อไป สำหรับความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงของ permeability กับการทรุดตัวของชั้นน้ำบาดาลที่เวลาผ่านไปของการสูบน้ำบาดาล และสาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งของการลดลงของ Piezometric level ที่เกิดในกรุงเทพมหานครมีค่ามากก็เนื่องมาจากมีประมาณการสูบน้ำบาดาลมากกว่าประมาณน้ำที่ไหลเข้ามาแทนที่ จึงทำให้ปริมาณน้ำไหลเข้ามาแทนที่ไม่ทันจึงทำให้ค่าของ Piezometrie level ที่เกิดขึ้นจริงในกรุงเทพมหานครนั้นมีค่าสูงกว่าการคำนวณ

และจากการคำนวณหาค่าการคืนกลับของระดับน้ำบาดาล เมื่อมีการหยุดสูบน้ำบาดาล และการอัดน้ำลงใต้ดินนั้น พบว่าการคืนกลับของระดับน้ำบาดาลของทั้ง 2 วิธีมีค่าที่ใกล้เคียงกันมีผลแตกต่างกันน้อยมาก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าในเมืองใหญ่อื่น ๆ ที่มีปัญหาการทรุดตัวของพื้นดินเนื่องจากการสูบน้ำบาดาลนั้น จะไม่นิยมการอัดน้ำลงใต้ดิน เพื่อชลอการทรุดตัวจะทำเพียงการหยุดสูบน้ำบาดาลเท่านั้น เพราะไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายแต่ผลของการคืนกลับของระดับน้ำบาดาลมีค่าใกล้เคียงกับอัดน้ำลงใต้ดิน

5.2 ข้อเสนอแนะ

สาเหตุของการทรุดตัวของพื้นดินในกรุงเทพมหานครนั้นเกิดจากการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้มากเกินไปจริง แต่นอกจากสาเหตุนี้แล้วยังมีสาเหตุอื่น ๆ อีกที่ทำให้พื้นดินเกิดการทรุดตัว เช่น การสั่นสะเทือนของการจราจรบนท้องถนนการตอกเสาเข็มบนฐานรากอาคาร และการทรุดตัวเนื่องจากน้ำหนักที่กด ซึ่งทำให้เกิดดินยุบตัวชนิด Secondary Consolidation ขึ้นได้

สำหรับหลักการปฏิบัติเพื่อที่จะลดอัตราการทรุดตัวของพื้นดิน เนื่องจากกรณีของการใช้น้ำบาดาลนั้น มีหลักปฏิบัติที่สำคัญ ๆ คือ

1. การหยุดสูบน้ำบาดาบล หรือลดปริมาณการสูบน้ำลง
2. เติมน้ำลงใต้ดินในชั้นน้ำบาดาล

จากการคำนวณในบทที่ 4 นั้น พบว่า วิธีการหยุดสูบน้ำบาดาลเป็นวิธีที่เหมาะสม เพราะไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ แต่คืนกลับระดับน้ำบาดาลได้เกือบเท่ากับการอัดน้ำลงใต้ชั้นดินซึ่งเป็นวิธีที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก แต่ปัญหาของการหยุดสูบน้ำบาดาลนั้นจะกระทำโดยสมบูรณ์ทั้งพื้นที่ของกรุงเทพมหานครนั้นไม่ได้ เพราะเนื่องจากในบางพื้นที่นั้นการบริการของการประปายังไปไม่ถึง หรือบางพื้นที่ไปถึงแต่แรงดันน้ำน้อย ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องสูบน้ำบาลขึ้นมาใช้อุปโภคบริโภคและอุตสาหกรรมต่อไป ปัญหาเร่งด่วนที่ควรจะพิจารณาก็คือ หาทางเร่งขยายระบบประปา โดยใช้แหล่งน้ำอื่น ๆ มาทดแทนนั้นเอง

ส่วนพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 นั้นควรจะมีการดำเนินการแก้ไขดังนี้

- กำหนดให้การเจาะบ่อบาดาลต้องมีช่างเจาะน้ำบาดาล ซึ่งได้รับอนุญาตให้เจาะบ่อบาดาลได้จากหน่วยราชการที่รับผิดชอบเท่านั้น

- กำหนดบทลงโทษช่างเจาะบ่อบาดาล ที่ทำการลักลอบเจาะบ่อบาดาลโดยมิได้ขออนุญาต

- ในพื้นที่ซึ่งมีการบริการของน้ำประปาไปถึง ไม่มีการอนุญาตให้เจาะบ่อบาดาลน้ำขึ้นมาใช้โดยเด็ดขาด

- ในกรณีพื้นที่ที่น้ำประปาเข้าไปถึงแล้ว ผู้ที่มีในอนุญาตให้ใช้น้ำบาดาลอยู่เดิมให้เลิกใช้น้ำบาดาลอยู่เดิมให้เลิกใช้น้ำบาดาลภายในเวลาที่กำหนดหรือกรณีที่ในอนุญาตครบอายุก็ไม่มีต่ออายุให้อีก

- เปลี่ยนแปลงอัตราค่าน้ำบาดาลใหม่ให้เท่าหรือสูงกว่าอัตราเดิม ซึ่งอัตราค่าน้ำบาดาลเพียง 1 บาท/ลูกบาศก์เมตรเท่านั้น และให้อัตราการเก็บเป็นอัตราก้าวหน้าด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการให้ผู้ใช้น้ำบาดาล นั้นมาใช้น้ำประปาแทน

- กรมทรัพยากรควรมีการชี้แจงผลเสียของการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ให้ประปาชั้นได้รับทราบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1ใบอนุญาตบ่อบาดาลและปริมาณการใช้น้ำบาดาล

ปี	ใบอนุญาตที่ได้ออกในปีนั้น		ใบอนุญาตที่คงอยู่ในปัจจุบัน	
	ใบอนุญาต (บ่อ)	ปริมาณการใช้ (ลบ.ม./วัน)	ใบอนุญาต (บ่อ)	ปริมาณการใช้ (ลบ.ม./วัน)
2521	3,109	198,921	254	20,507
2522	4,939	568,426	310	83,394
2523	782	203,442	692	182,861
2524	624	88,061	572	78,124
2525	492	102,641	492	102,641
2526	341	74,281	341	74,281
2527	364	87,746	360	87,506
2528	300	70,256	300	70,256
2529	369	74,223	369	74,223
2530	265	59,637	264	58,637
2531	236	88,999	235	88,874
2532	439	134,598	437	133,928
2533	424	143,554	423	143,454
รวม	12,684	1,894,785	5,049	1,198,686

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.2 สถิติบ่อน้ำบาดาลและปริมาณน้ำบาดาลในเขตน้ำบาดาลกรุงเทพมหานคร ถึง 31 ธันวาคม 2532

ประเภทการใช้น้ำ / จังหวัด	อุปโภคบริโภค		ธุรกิจ		เกษตรกรรม		รวม		*เพิ่ม/ลด	
	จำนวนบ่อ	ปริมาณน้ำ ($ม^3$/วัน)	จำนวนบ่อ	ปริมาณน้ำ ($ม^3$/วัน)	จำนวนบ่อ	ปริมาณน้ำ ($ม^3$/วัน)	จำนวนบ่อ	ปริมาณน้ำ ($ม^3$/วัน)	จำนวนบ่อ	ปริมาณน้ำ ($ม^3$/วัน)
กรุงเทพมหานคร	2,836	260,846	1,494	227,580	222	13,747	4,552	501,773	- 3	- 900
สมุทรปราการ	1,740	73,551	1,673	348,073	116	4,407	3,529	426,031	+21	+5,625
สมุทรสาคร	419	8,945	766	112,228	92	4,470	877	126,243	+ 1	+ 490
นนทบุรี	216	38,830	114	23,804	1	10	331	62,644	+ 4	+ 705
ปทุมธานี	195	45,144	220	146,638	22	1,177	437	192,959	+ 7	+3,200
พระนครศรีอยุธยา	52	2,666	65	18,346	14	908	131	21,920	+ 1	+ 28
รวม	5,458	429,982	3,932	877,269	467	24,319	9,857	1,331,570	+31	+9,148
*เพิ่ม/ลด	+ 10	+ 410	+ 20	+ 8,538	+ 1	+ 200	+ 31	+ 9,148		

หมายเหตุ -สถิตินี้ไม่รวมจำนวนบ่อและปริมาณน้ำบาดาลของส่วนราชการและองค์การของรัฐ

*เปรียบเทียบระหว่างเดือน พฤศจิกายนกับเดือนธันวาคม 2532

ตารางที่ 5.3 สถิติบ่อน้ำบาดาลและปริมาณน้ำบาดาลในเขตน้ำบาดาลกรุงเทพมหานคร ถึง31 ธันวาคม 2533

ประเภทการใช้น้ำ / จังหวัด	อุปโภคบริโภค		ธุรกิจ		เกษตรกรรม		รวม		*เพิ่ม/ลด	
	จำนวนบ่อ	ปริมาณน้ำ ($ม^3$/วัน)	จำนวนบ่อ	ปริมาณน้ำ ($ม^3$/วัน)	จำนวนบ่อ	ปริมาณน้ำ ($ม^3$/วัน)	จำนวนบ่อ	ปริมาณน้ำ ($ม^3$/วัน)	จำนวนบ่อ	ปริมาณน้ำ ($ม^3$/วัน)
กรุงเทพมหานคร	2,825	263,555	1,492	235,085	223	13,362	4,540	512,002	- 3	+1,521
สมุทรปราการ	1,747	76,573	1,749	379,738	117	4,517	3,613	460,828	+ 6	+2,057
สมุทรสาคร	434	10,933	413	128,243	92	4,470	939	143,646	+ 2	+ 60
นนทบุรี	224	42,428	127	28,112	2	20	353	70,560	+ 2	- 24
ปทุมธานี	220	51,105	252	161,948	25	1,267	497	214,320	+ 7	+4,870
พระนครศรีอยุธยา	67	3,956	88	32,583	16	937	171	37,476	+ 4	+ 170
รวม	5,517	448,550	4,121	965,709	475	24,573	10,113	1,438,832	+18	+8,654
*เพิ่ม/ลด	+ 1	+ 1,013	+ 17	+ 7,641	-	-	+ 18	+ 8,654		

หมายเหตุ -สถิตินี้ไม่รวมจำนวนบ่อและปริมาณน้ำบาดาลของส่วนราชการและองค์การของรัฐ

-ปริมาณน้ำตามสถิตินี้เป็นปริมาณน้ำที่อนุญาตให้ใช้ในอัตราใช้น้ำบาดาล

*เปรียบเทียบระหว่างเดือน พฤศจิกายน ถึงเดือนธันวาคม

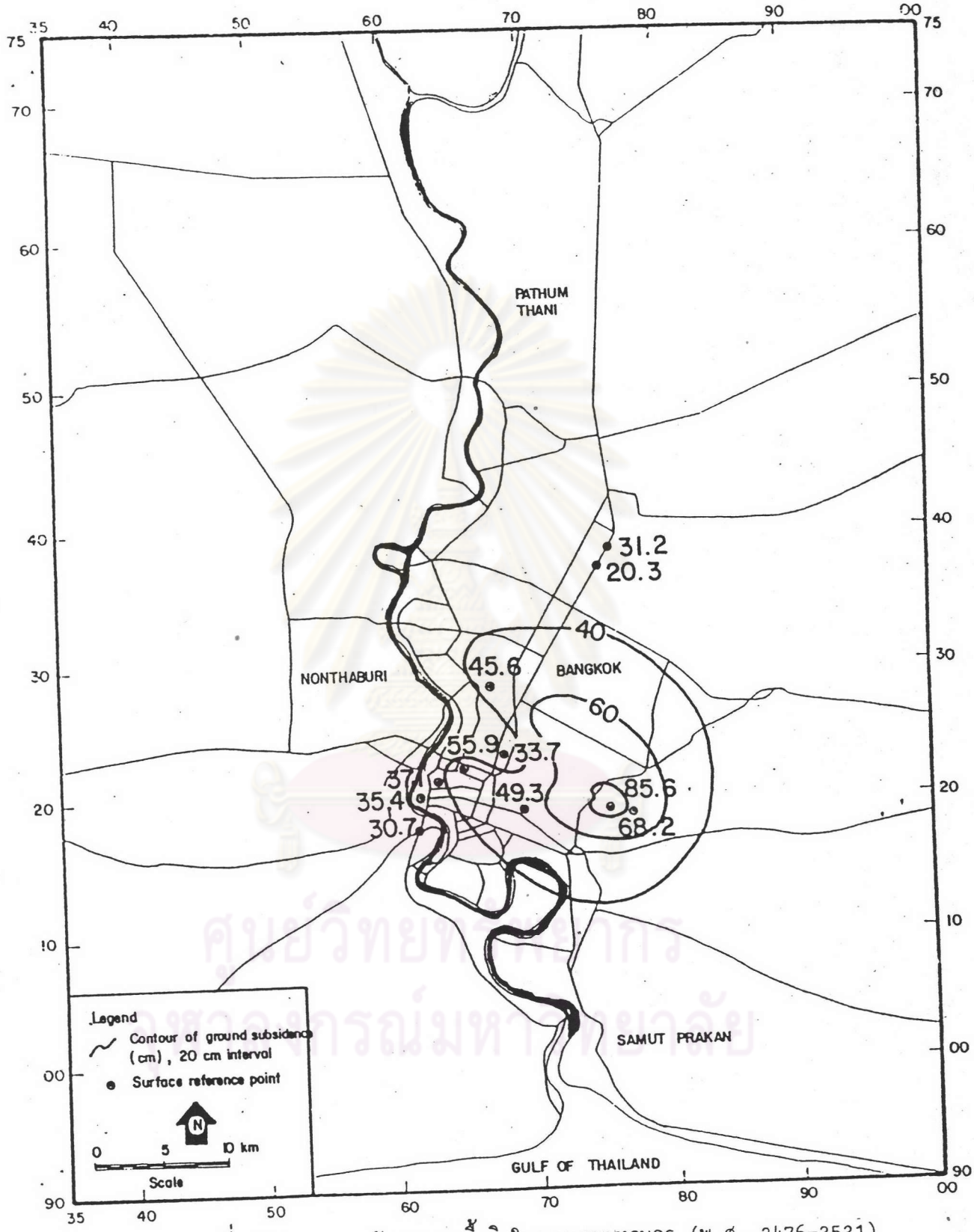
ตารางที่ 5.4 สถิติบ่อน้ำบาดาลและปริมาณน้ำบาดาลในเขตน้ำบาดาลกรุงเทพมหานคร ถึง 31 มกราคม 2534

ประเภทการใช้น้ำ / จังหวัด	อุปโภคบริโภค		ธุรกิจ		เกษตรกรรม		รวม		*เพิ่ม/ลด	
	จำนวนบ่อ	ปริมาณน้ำ ($ม^3$/วัน)	จำนวนบ่อ	ปริมาณน้ำ ($ม^3$/วัน)	จำนวนบ่อ	ปริมาณน้ำ ($ม^3$/วัน)	จำนวนบ่อ	ปริมาณน้ำ ($ม^3$/วัน)	จำนวนบ่อ	ปริมาณน้ำ ($ม^3$/วัน)
กรุงเทพมหานคร	2,829	265,243	1,493	235,805	223	13,362	4,545	514,410	+ 5	+ 2,408
สมุทรปราการ	1,752	76,668	1,763	381,288	117	4,517	3,632	462,473	+ 9	+ 1,645
สมุทรสาคร	434	10,933	419	130,823	92	4,470	945	146,226	+ 6	+ 2,580
นนทบุรี	226	42,788	130	28,682	2	20	358	71,490	+ 5	+ 930
ปทุมธานี	223	51,565	261	165,443	25	1,267	509	218,275	+12	+ 3,955
พระนครศรีอยุธยา	70	4,016	88	31,073	17	952	175	36,041	+ 4	- 1,435
รวม	5,534	451,213	4,154	973,114	476	24,588	10,164	1,448,915	+51	+10,083
*เพิ่ม/ลด	+ 17	+ 2,663	+ 33	+ 7,405	+ 1	+ 15	+ 51	+10,083		

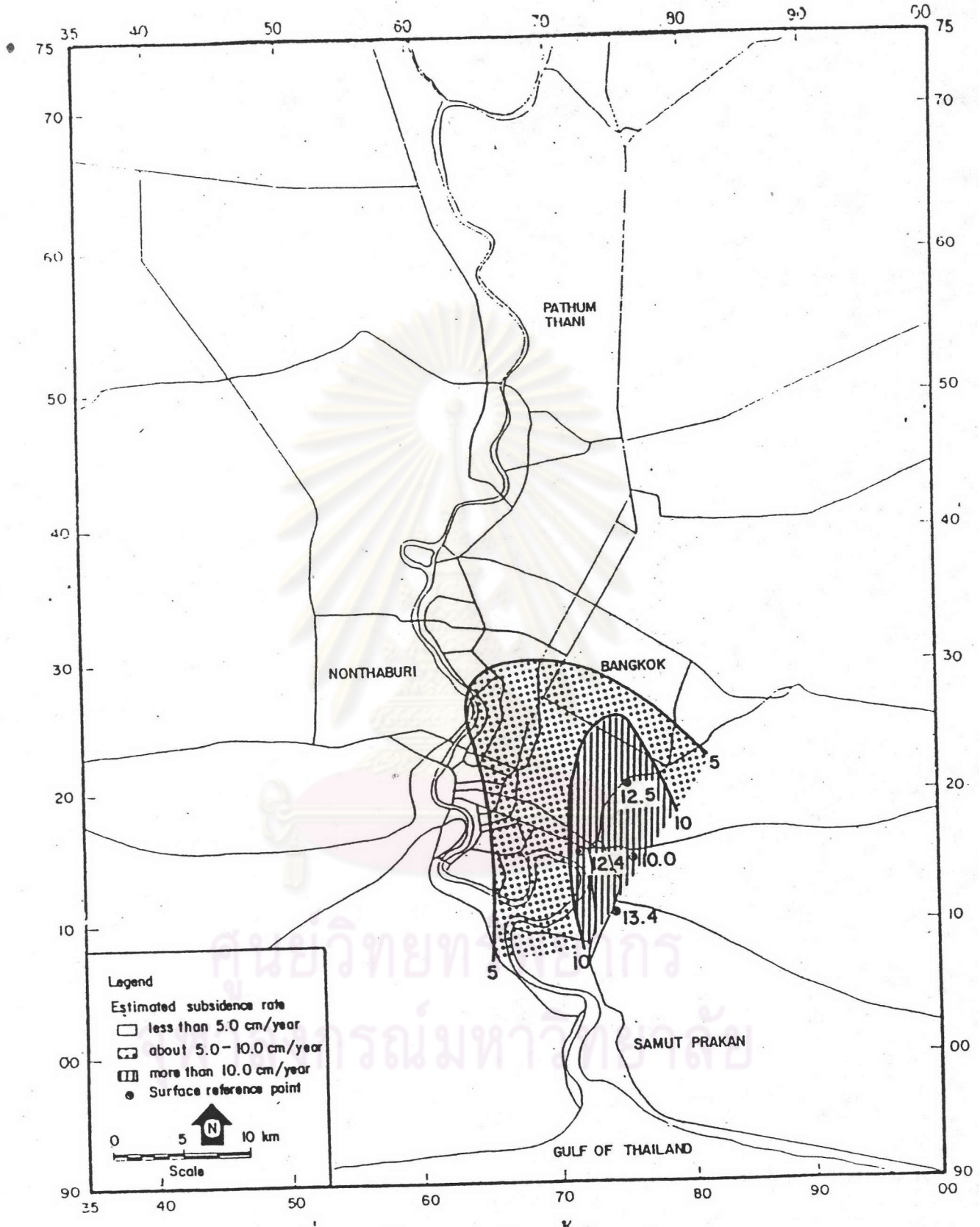
หมายเหตุ -สถิตินี้ไม่รวมจำนวนบ่อและปริมาณน้ำบาดาลของส่วนราชการและองค์การของรัฐ

-ปริมาณน้ำตามสถิตินี้เป็นปริมาณน้ำที่กำหนดไว้ในใบอนุญาตใช้น้ำบาดาล

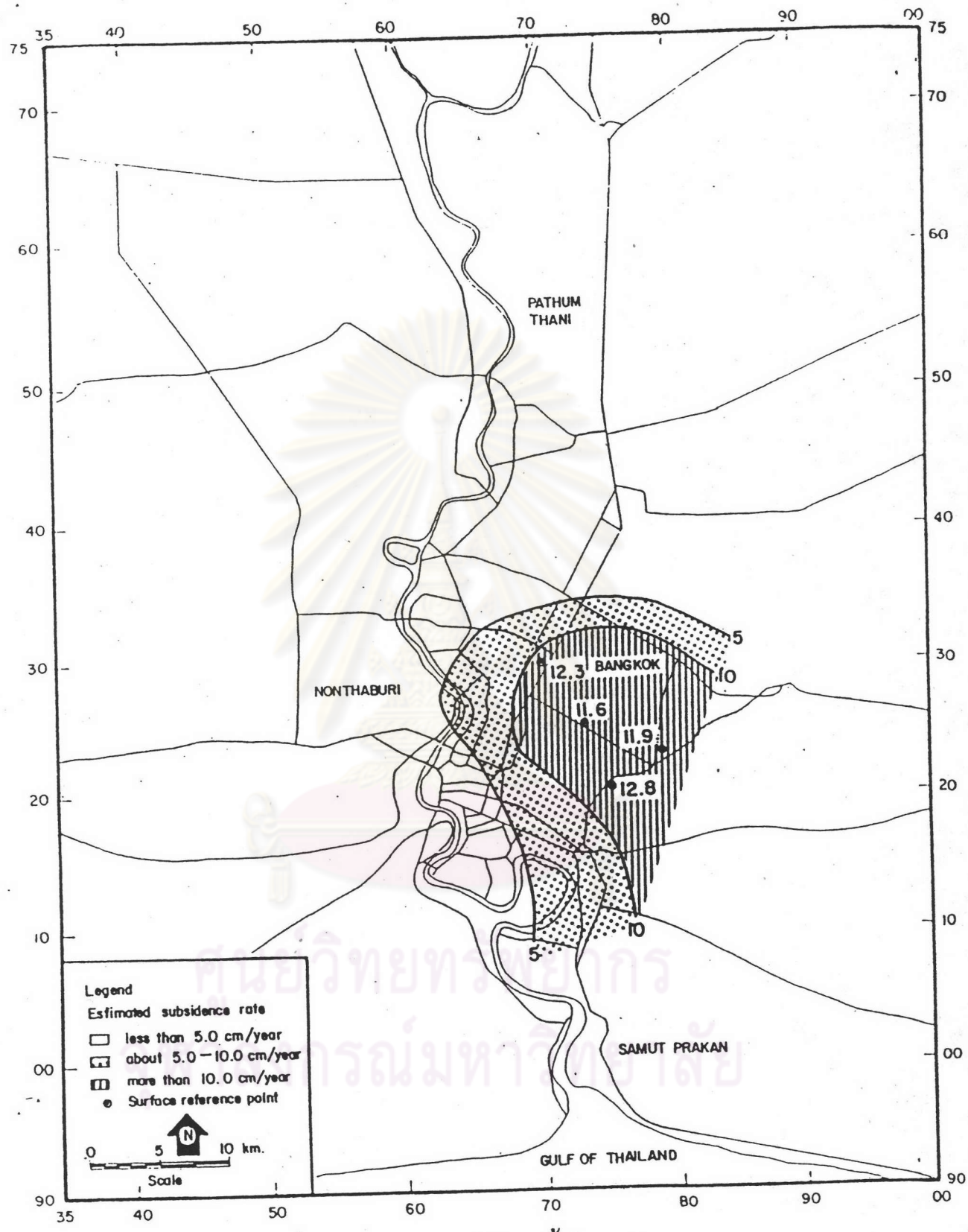
*เปรียบเทียบระหว่างเดือน ธันวาคม กับเดือนมกราคม 2534



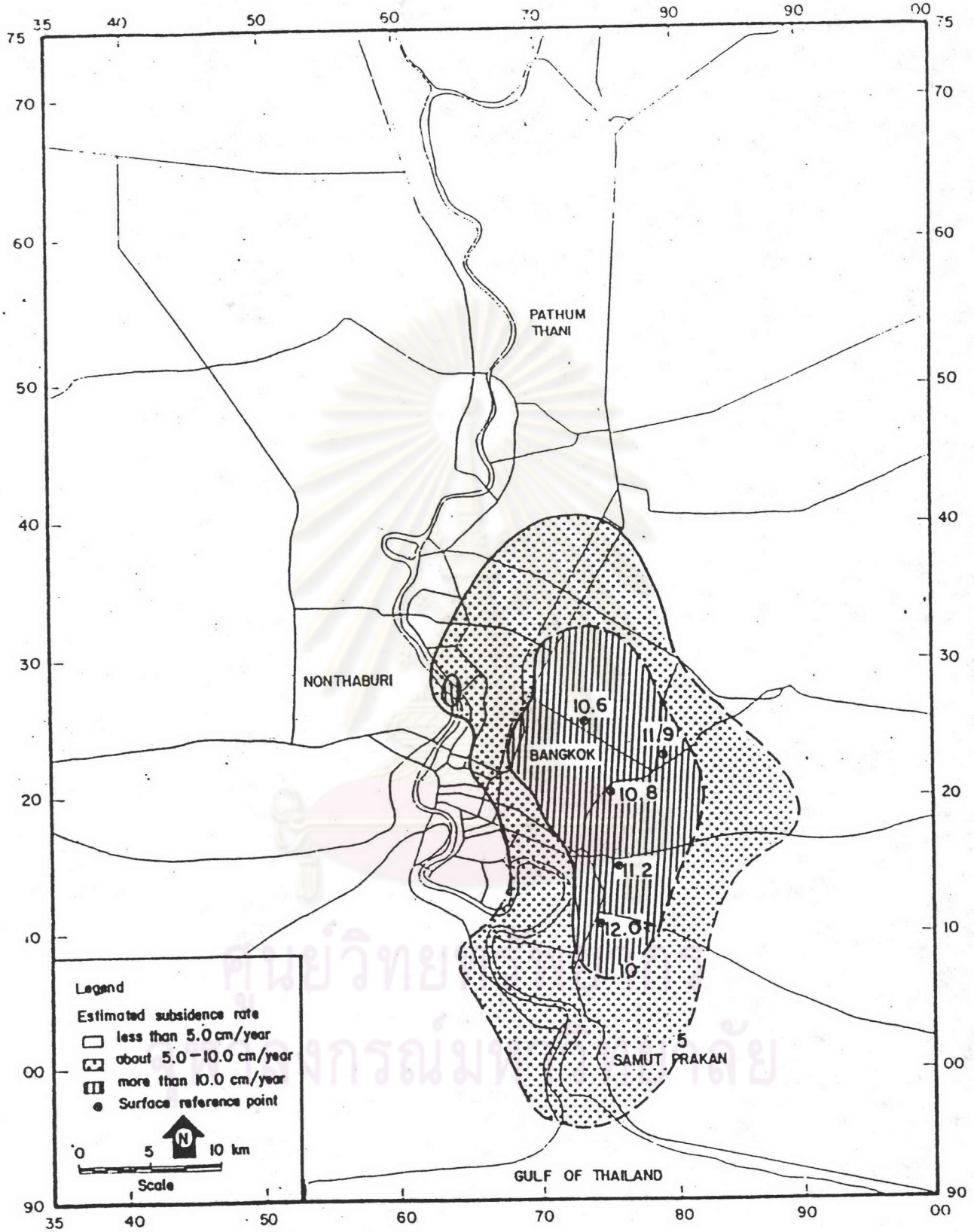
รูปที่ 5.1 การทรุดตัวรวมของพื้นดินในกรุงเทพมหานคร (พ.ศ. 2476-2521)



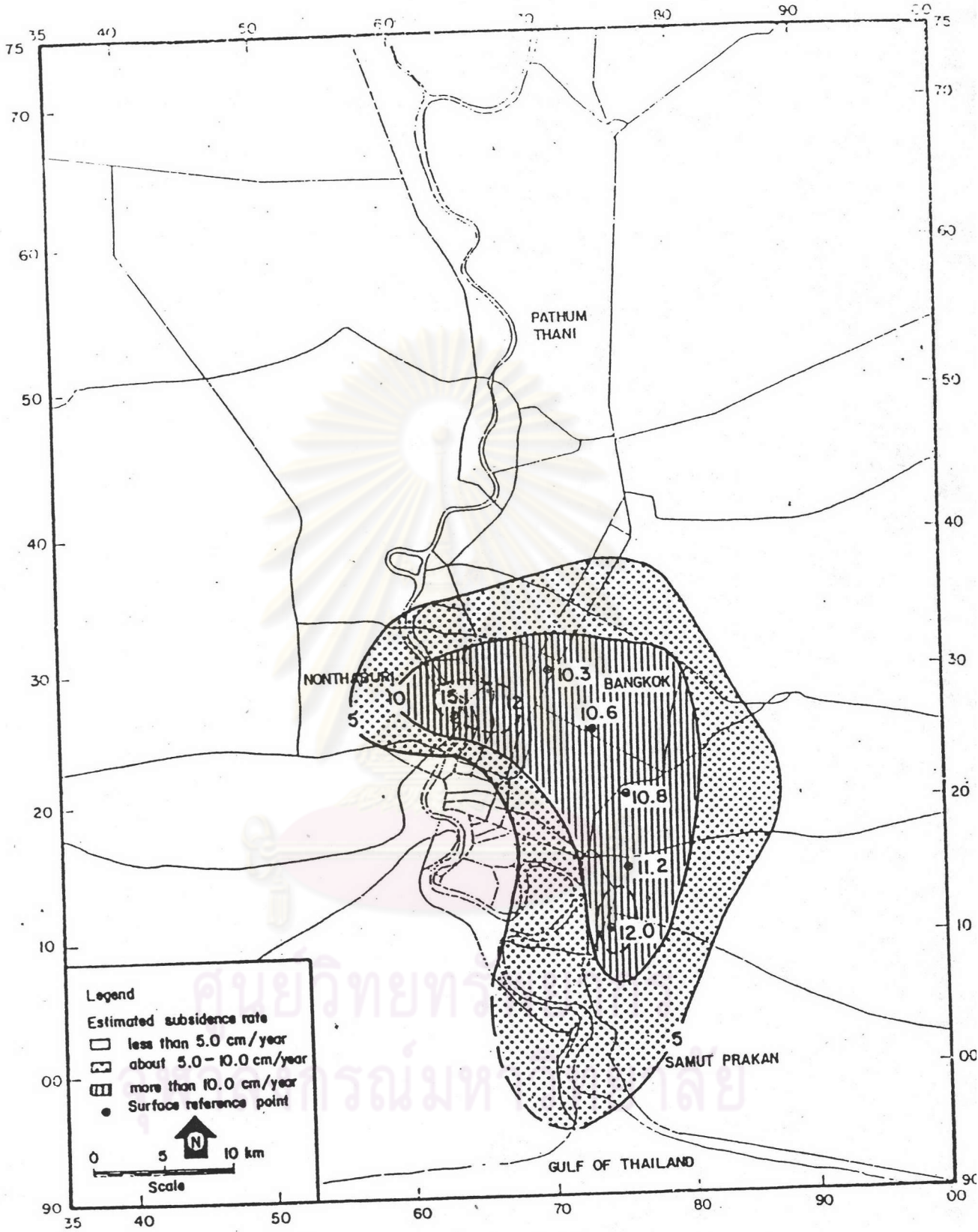
รูปที่ 5.2 อัตราการทรุดตัวของพื้นดิน พ.ศ. 2521



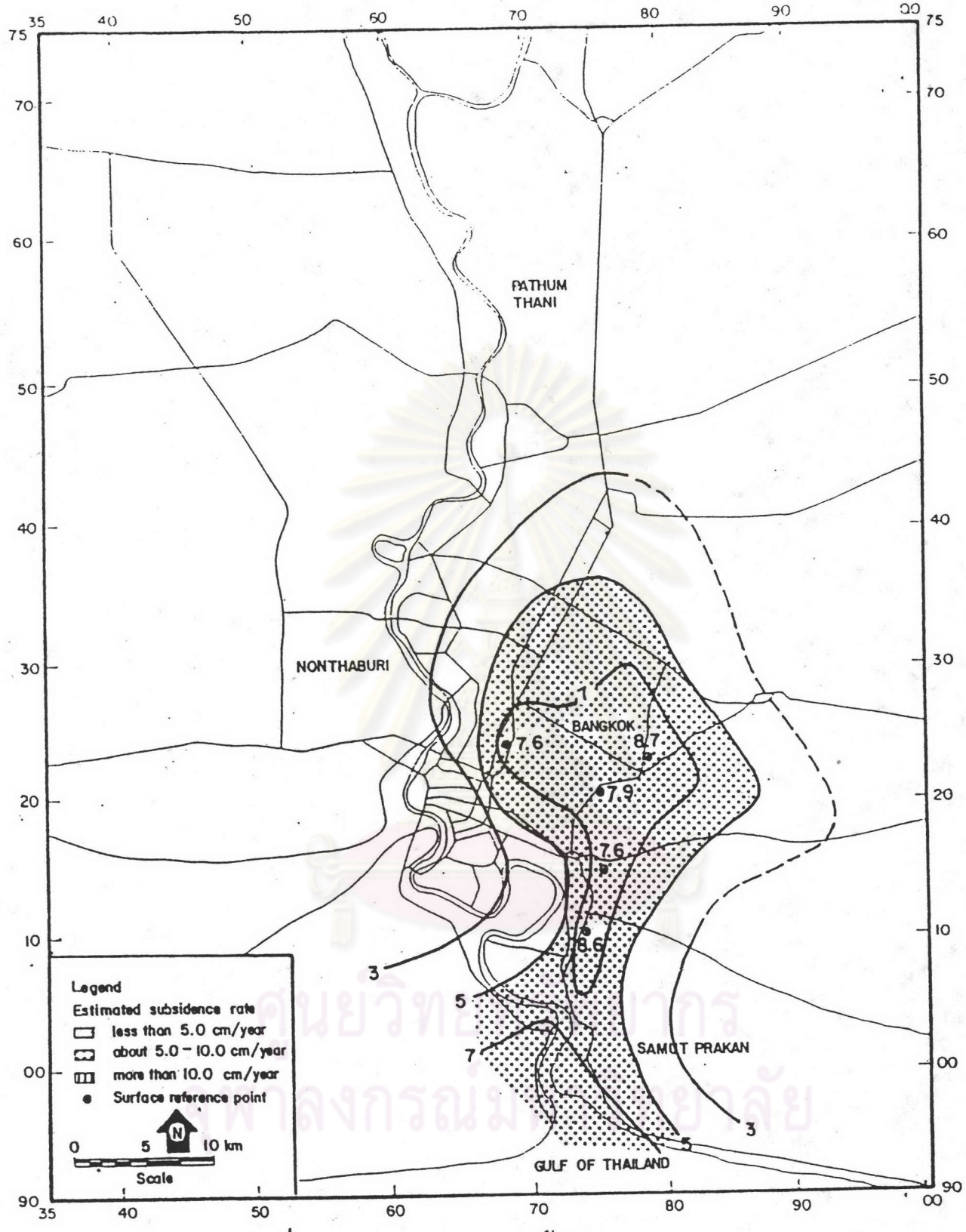
รูปที่ 5.3 อัตราการทรุดตัวของพื้นดิน พ.ศ. 2522



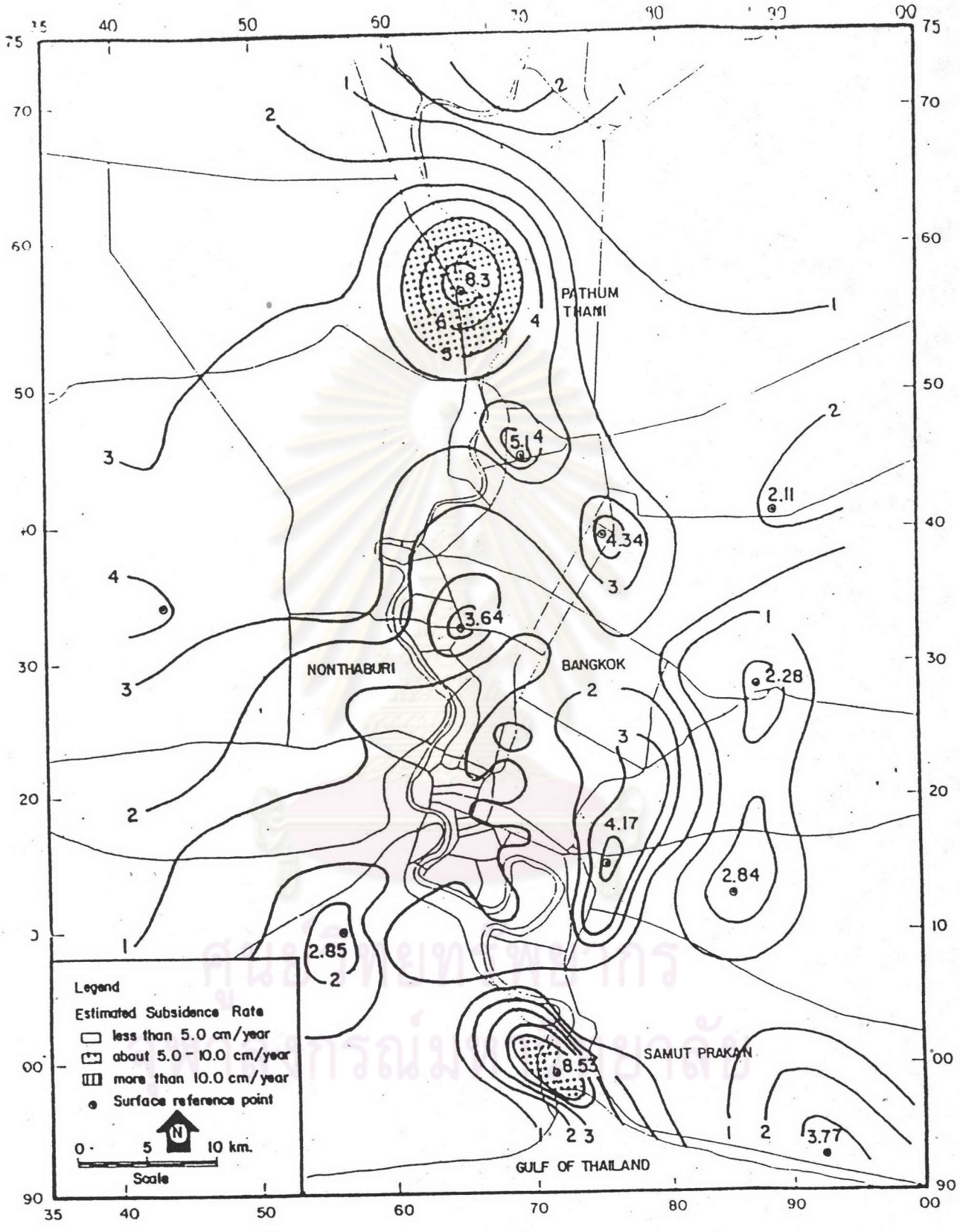
รูปที่ 5.4 อัตราการทรุดตัวของพื้นดิน พ.ศ. 2524



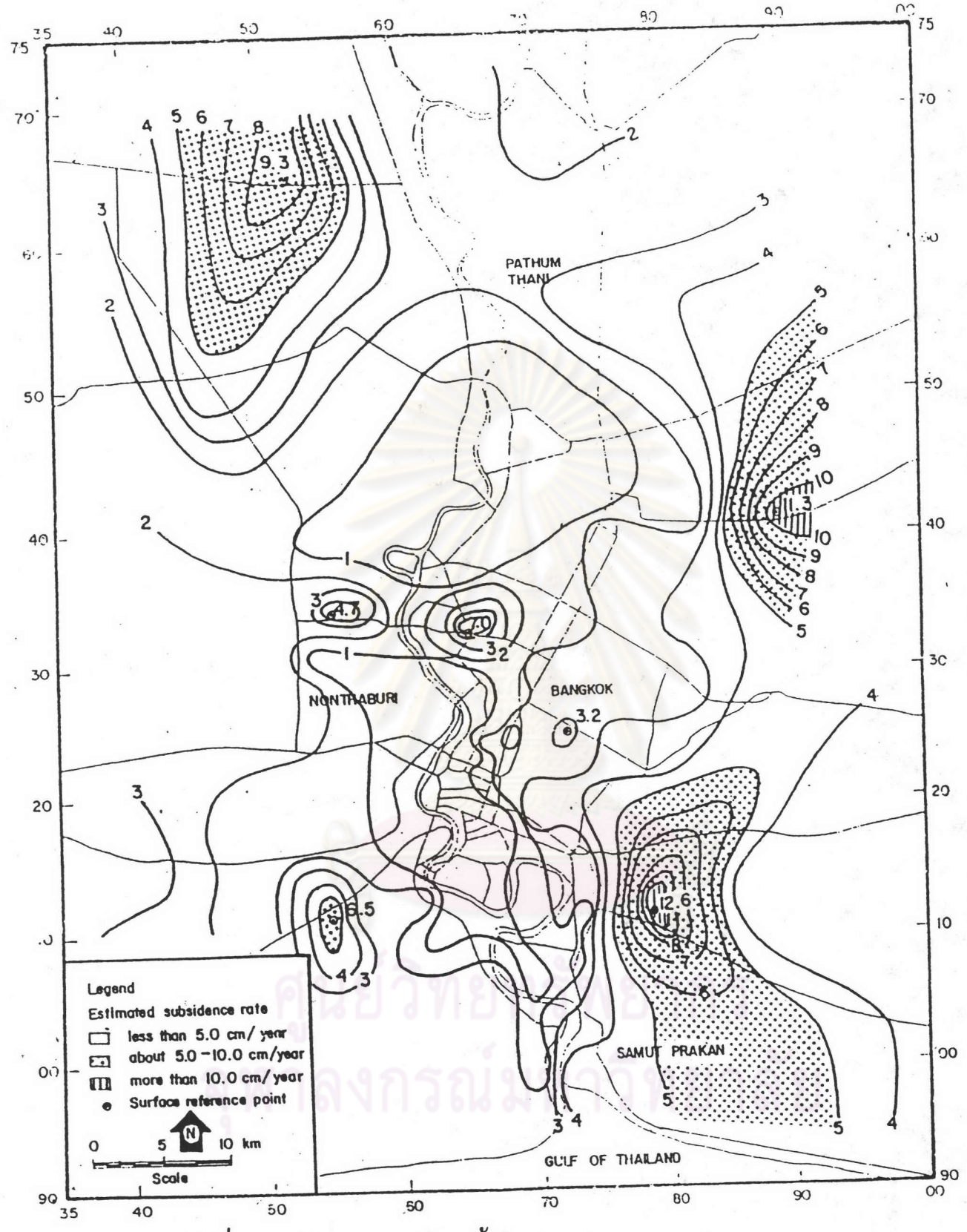
รูปที่ 5.5 อัตราการทรุดตัวของพื้นดิน พ.ศ. 2527



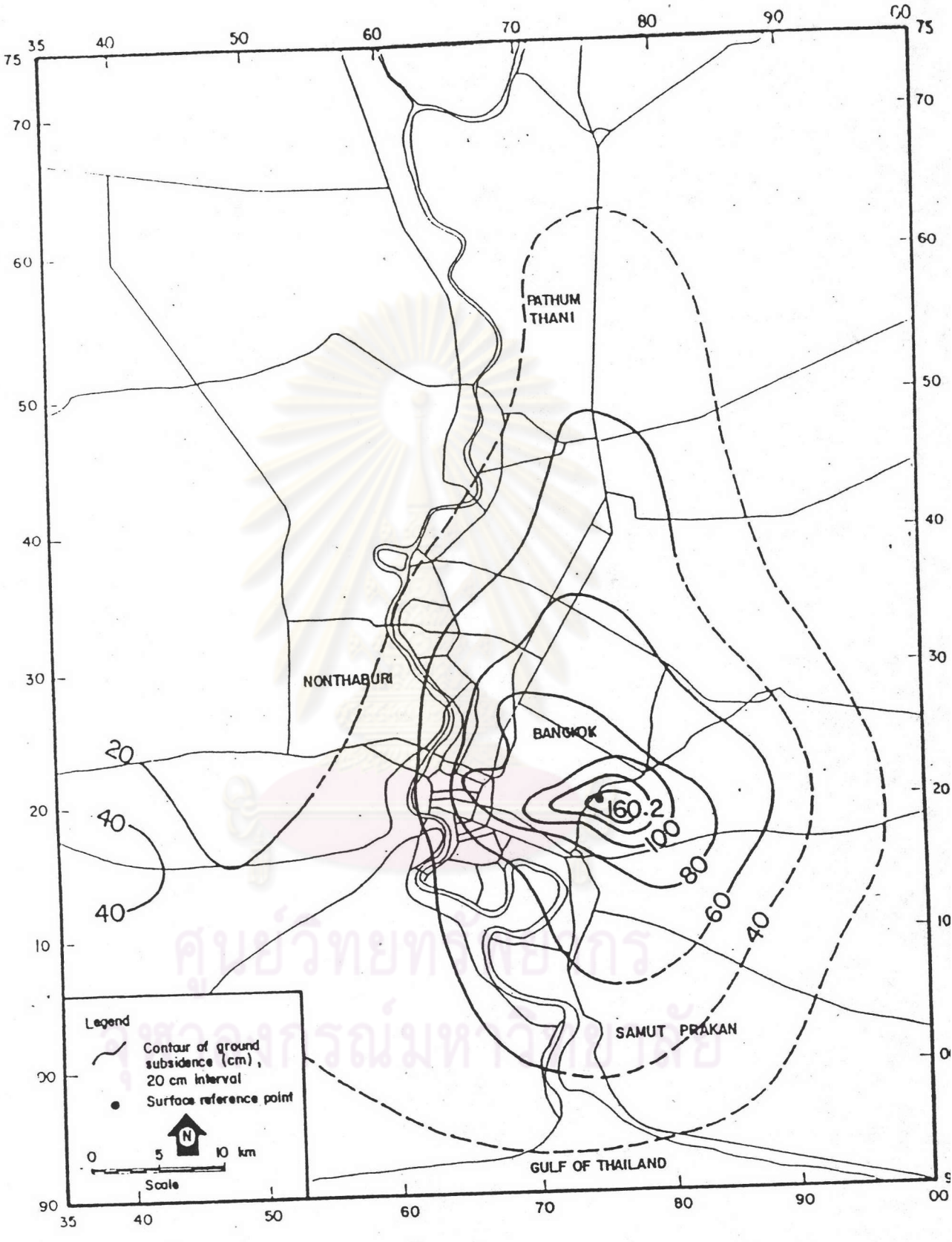
รูปที่ 5.6 อัตราการทรุดตัวของพื้นดิน พ.ศ. 2528



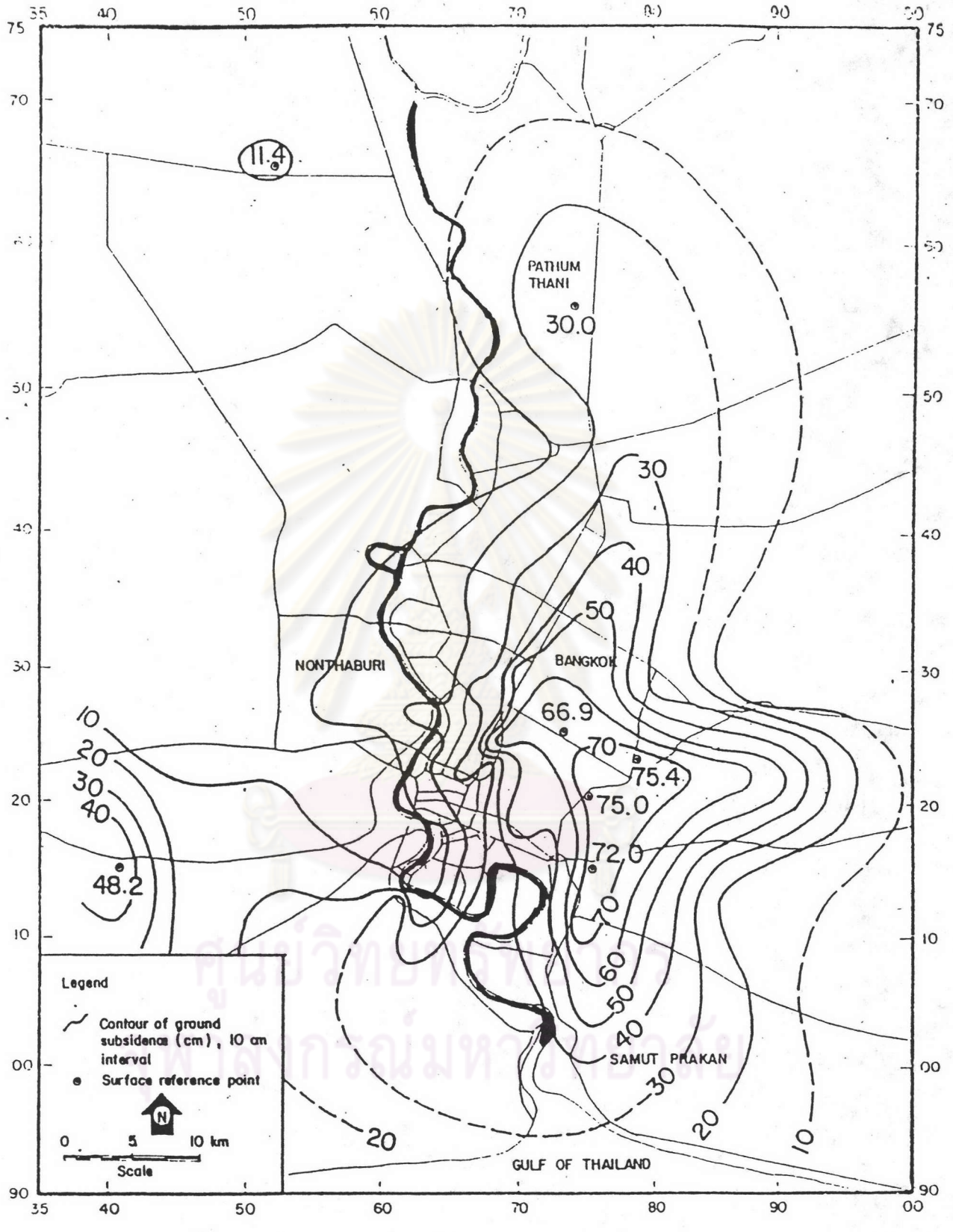
รูปที่ 5.7 อัตราการทรุดตัวของพื้นดิน พ.ศ. 2529



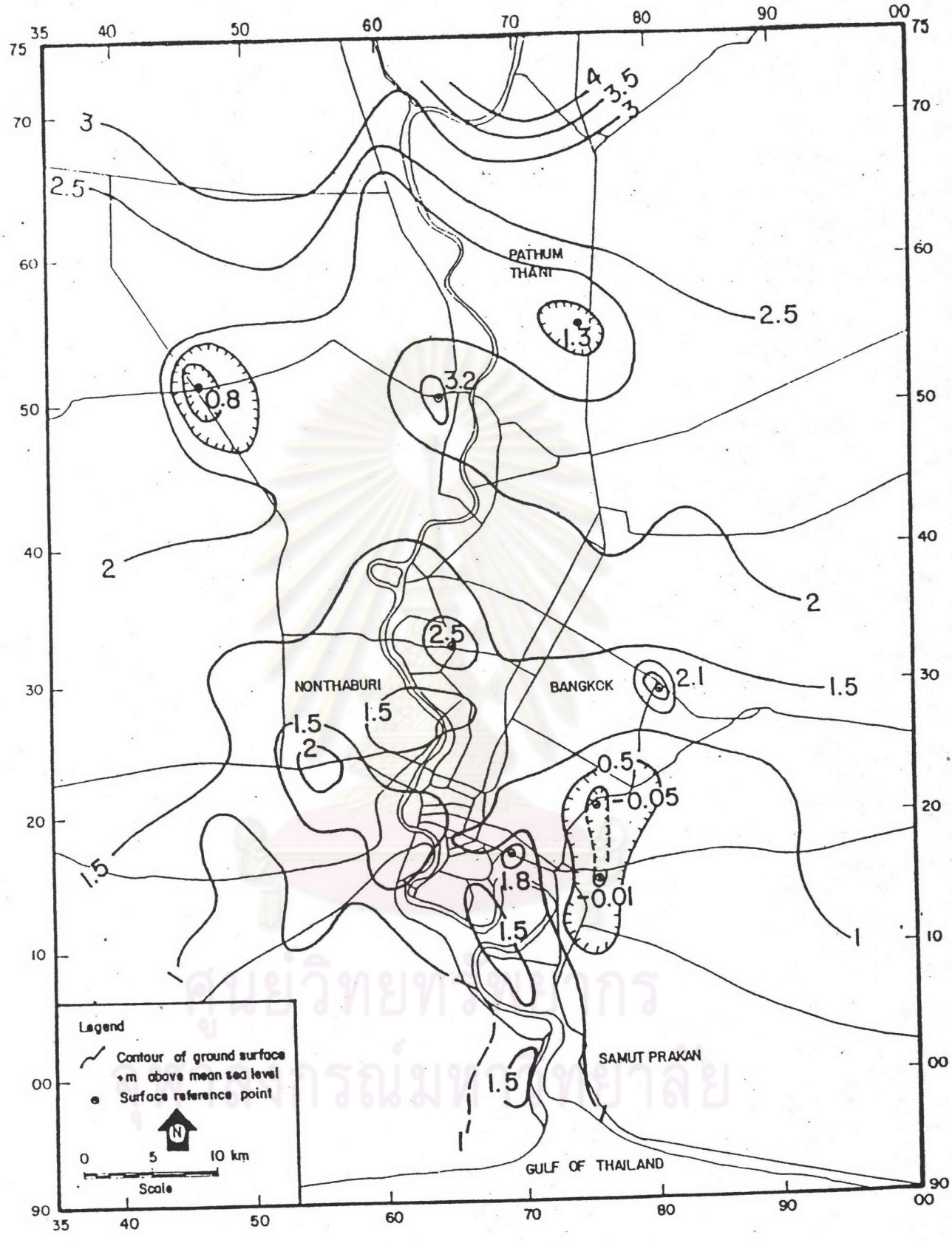
รูปที่ 5.8 อัตราการทรุดตัวของพื้นดิน พ.ศ. 2530



รูปที่ 5.9 การทรุดตัวรวมของพื้นดินในกรุงเทพมหานคร (2476-2530)



รูปที่ 5.10 การทรุดตัวรวมของพื้นดินกรุงเทพมหานคร (2521-2530)



รูปที่ 5.11 ระดับของพื้นดินกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2530