บทที่ 5

ผลการวิจัย

ในการวิจัยมีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ ประการแรก คือ ศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำจันทบุรี ระหว่าง พ.ศ. 2530 – 2543 ที่มีผลให้เกิดอุทกภัยรุนแรงมากขึ้นโดยใช้ภาพจากดาวเทียม ซึ่งจะทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำจันทบุรีที่มีผลให้เกิดอุทกภัย รุนแรงมากขึ้นโดยมีแนวเหตุผล คือ กิจกรรมของมนุษย์โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน การตัดไม้ทำลายป่า การขยายพื้นที่เพื่อการเพาะปลูก รวมทั้งการพัฒนาสาธารณูปโภคต่างๆของมนุษย์มีผลต่อความรุนแรงของอุทกภัยในลุ่มน้ำจันทบุรี และประการที่สอง ได้แก่ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำผิวดิน และขีดความสามารถของระบบระบายน้ำ ผลการศึกษาแบ่งตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2 ข้อคือ

1. การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำจันทบุรีที่มีผลให้เกิดอุทกภัยรุนแรงมากขึ้น

1.1 ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินระหว่าง พ.ศ.2530-2543

การศึกษาการการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน อาศัยข้อมูลภาพจากดาวเทียมใน 3 ช่วงเวลา คือ พ.ศ.2530 , พ.ศ.2538 และพ.ศ.2543 การกำหนดเวลา 3 ช่วงเวลานี้เนื่องจากพ.ศ. 2530 เป็นปีที่อุทกภัยที่เกิดในพื้นที่ยังไม่รุนแรงมาก ส่วนพ.ศ.2538 เป็นช่วงกึ่งกลางของระยะเวลาการศึกษา จึงเลือกที่จะศึกษาเพื่อดูการเปลี่ยนแปลง และ พ.ศ. 2543 เป็นปีที่เกิดอุทกภัย

1.1.1 การใช้ที่ดิน พ.ศ.2530

จากการศึกษาการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำจันทบุรีใน พ.ศ.2530 พบว่า มีการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรมากที่สุด 728.69 ตารางกิโลเมตร หรือ ร้อยละ 56.80 ของพื้นที่ทั้งหมด ปรากฏเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ของลุ่มน้ำ

การใช้ที่ดินมากเป็นอันดับสอง คือ พื้นที่ป่าไม้ 475.11 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 37.03 ของพื้นที่ทั้งหมด พบทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือของลุ่มน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณ กิ่งอำเภอเขาคิฌกูฏ ซึ่งเป็นเขตพื้นที่สูง

ส่วนพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างจะพบอยู่บริเวณตัวเมืองจันทบุรี และมีชุมชนขนาดใหญ่ทางตอนบนของลุ่มน้ำ มีพื้นที่ 12.38 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 0.96 ของพื้นที่ทั้งหมด

ใน พ.ศ. 2530 ลุ่มน้ำจันทบุรีมีพื้นที่แหล่งน้ำ 3.95 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.31

พื้นที่บ้านสวน หรือพื้นที่ชุมชนที่อยู่ในพื้นที่เกษตรกรรม มีพื้นที่ 15.55 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 1.21 ของพื้นที่ทั้งหมด

ยังพบว่า การใช้ที่ดินในลุ่มน้ำจันทบุรี พ.ศ. 2530 ยังคงมีพื้นที่ว่างร้อยละ 3.69 ของพื้นที่ทั้งหมด หรือ 47.32 ตารางกิโลเมตร

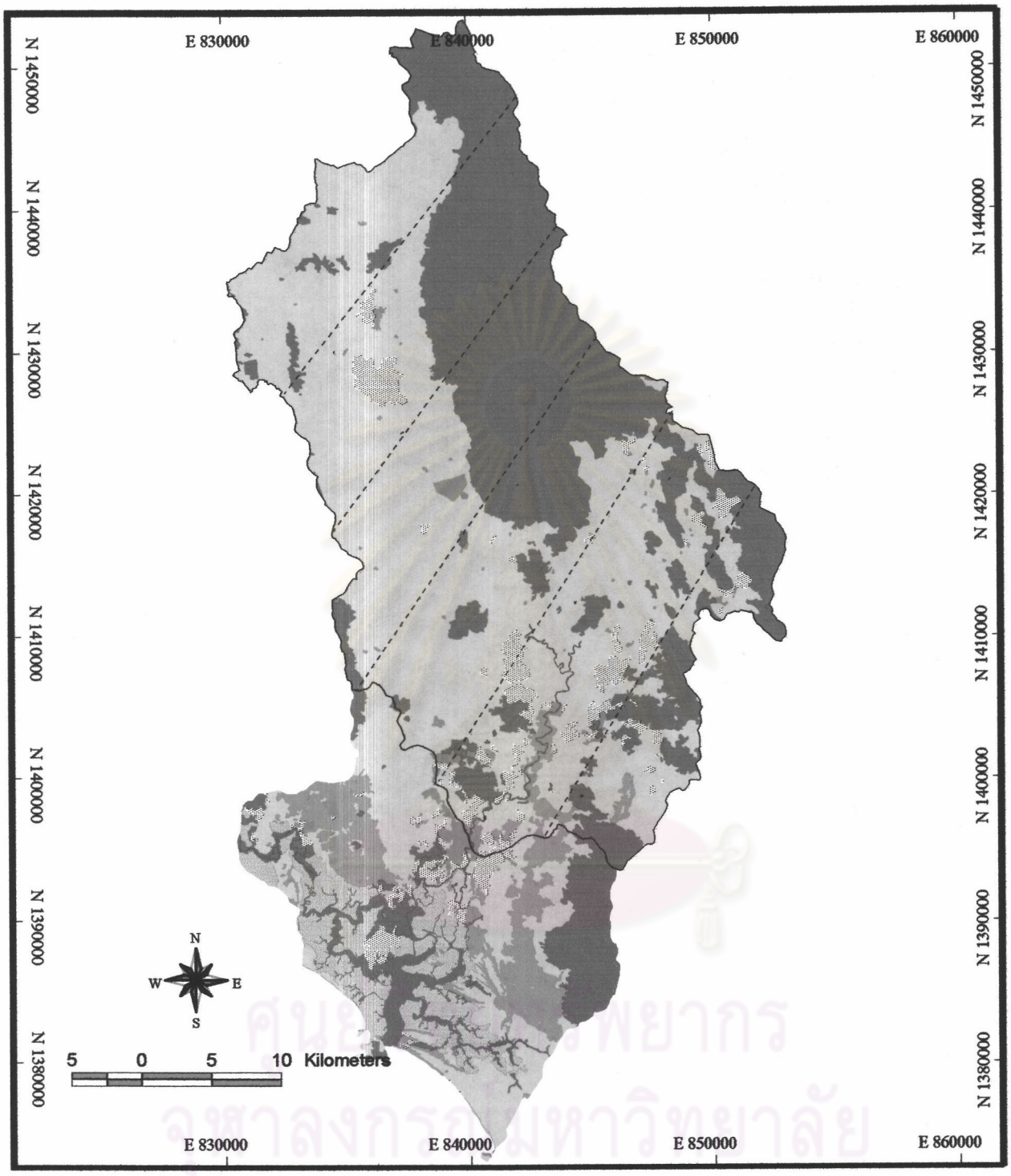
ตารางที่ 5.1 การใช้ที่ดิน พ.ศ. 2530

ประเภทการใช้ที่ดิน	พื้นที่(ตร.กม.)	พื้นที่ (ร้อยละ)
พื้นที่เกษตรกรรม	728.69	56.80
พื้นที่ป่าไม้	475.11	37.03
พื้นที่ว่าง	47.32	3.69
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	12.38	0.96
บ้านสวน	15.55	1.21
แหล่งน้ำ	3.95	0.31
รวม	1283.00	100.00

ที่มา : คำนวณจากการแปลภาพจากดาวเทียม พ.ศ.2530

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนที่การใช้ที่ดิน พ.ศ. 2530



สัญลักษณ์

- พื้นที่ศึกษา
- พื้นที่ชุมชน
- บ้านสวน
- พื้นที่เกษตรกรรม
- พื้นที่ป่าไม้
- พื้นที่ว่าง
- นากุ้ง
- แหล่งน้ำ

ภาพที่ 5.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1.2 การใช้ที่ดิน พ.ศ.2538

จากการศึกษาพบว่า การใช้ที่ดินในลุ่มน้ำจันทบุรี พ.ศ. 2538 พื้นที่ ร้อยละ 59.5 ของพื้นที่ทั้งหมดหรือ 764.39 ตารางกิโลเมตร เป็นพื้นที่เพื่อการเกษตร ซึ่งยังคงเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ของลุ่มน้ำ พบว่าพื้นที่ เกษตรกรรมมีพื้นที่ เพิ่มขึ้นจาก พ.ศ.2530 ถึงร้อยละ 4.90

พื้นที่ป่าไม้ใน พ.ศ. 2538 มีพื้นที่ 399.86 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 31.16 ของพื้นที่ทั้งหมด จะเห็นได้ว่า พื้นที่ป่าไม้ของลุ่มน้ำใน พ.ศ. 2538 ลดลงจาก พ.ศ. 2530 ถึง ร้อยละ 15.84

พื้นที่ว่าง 37.43 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 2.92 ของพื้นที่ทั้งหมด ลดลงจาก พ.ศ. 2530 ร้อยละ 20.90 พบว่า มีพื้นที่บ้านสวนแทนที่พื้นที่ว่างทางตอนบนของลุ่มน้ำ และยังมีพื้นที่บ้านสวนเพิ่มขึ้นในเขตพื้นที่เกษตรของ พ.ศ. 2530

พื้นที่ชุมชนยังคงเพิ่มขึ้นจาก พ.ศ. 2530 ถึงร้อยละ 77.06 หรือคิดเป็นพื้นที่ 21.92 ตารางกิโลเมตร

ส่วนแหล่งน้ำยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก พ.ศ. 2530 ถึงร้อยละ 21.01 หรือคิดเป็นพื้นที่ 4.78 ตารางกิโลเมตร

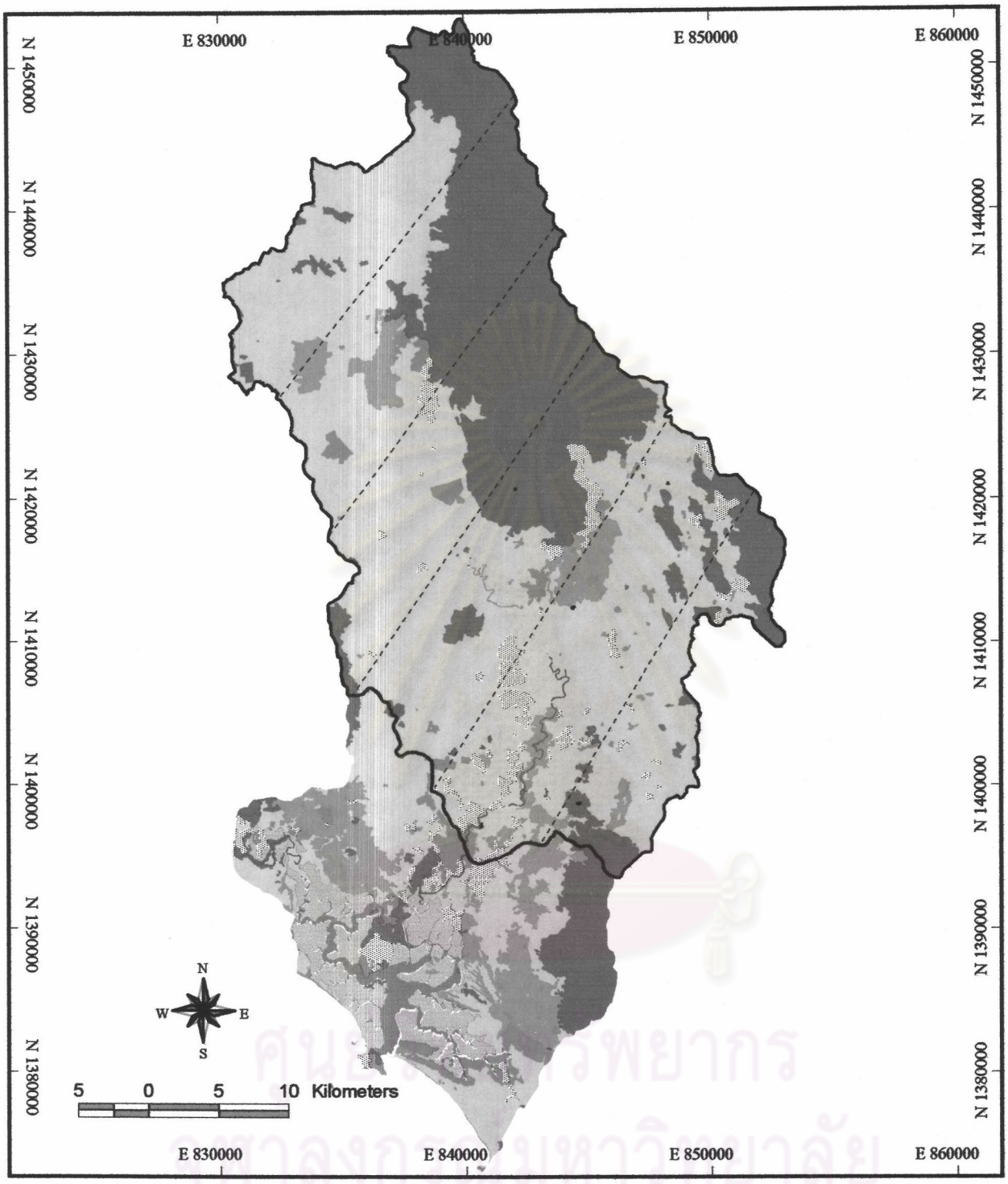
ตารางที่ 5.2 การใช้ที่ดิน พ.ศ. 2538

ประเภทการใช้ที่ดิน พ.ศ.2538	พื้นที่(ตร.กม.)	พื้นที่ (ร้อยละ)	เปรียบเทียบ พ.ศ.2530-2538 พื้นที่เพิ่มขึ้น/ลดลง (ร้อยละ)
พื้นที่เกษตรกรรม	764.39	59.58	+4.90
พื้นที่ป่าไม้	399.86	31.16	-15.84
พื้นที่ว่าง	37.43	2.92	-20.90
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	21.92	1.71	+77.06
บ้านสวน	54.62	4.26	+251.25
แหล่งน้ำ	4.78	0.37	+21.01
รวม	1283.00	100.00	

ที่มา : คำนวณจากการแปลภาพจากดาวเทียม พ.ศ.2538

หมายเหตุ (+) พื้นที่เพิ่มขึ้น (-) พื้นที่ลดลง

แผนที่การใช้ที่ดิน พ.ศ. 2538



สัญลักษณ์

- พื้นที่ศึกษา
- พื้นที่ชุมชน
- บ้านสวน
- พื้นที่เกษตรกรรม
- พื้นที่ป่าไม้
- พื้นที่ว่าง
- นากุ้ง
- แหล่งน้ำ

ภาพที่ 5.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1.2 การใช้ที่ดิน พ.ศ.2543

การใช้ที่ดินในบริเวณลุ่มน้ำจันทบุรีใน พ.ศ.2543 พบว่า พื้นที่ที่ถูกใช้เป็นพื้นที่เพื่อการเกษตรยังคงมีพื้นที่มากที่สุดในลุ่มน้ำ 715.30 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 55.75 ของพื้นที่ทั้งหมดแต่ มีพื้นลดลงเมื่อเทียบกับพื้นที่เกษตรกรรม พ.ศ. 2538 คือ ลดลง ร้อยละ 6.42

รองลงมายังคงเป็นพื้นที่ป่าไม้ 436.11 ตารางกิโลเมตร หรือ ร้อยละ 33.99 ของพื้นที่ทั้งหมด ร้อยละ 0.35 ของพื้นที่ทั้งหมดเป็นพื้นที่ว่าง

ร้อยละ 4.07 ของพื้นที่ทั้งหมด หรือ 52.25 ตารางกิโลเมตร เป็นพื้นที่ชุมชนซึ่งยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 138.37 เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ชุมชน พ.ศ. 2538 พื้นที่ชุมชนหนาแน่น ในบริเวณอำเภอเมืองจังหวัดจันทบุรี

พื้นที่ชุมชนนับว่า มีอัตราการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ที่สูงมาก แต่ก็ยังน้อยกว่าอัตราการเพิ่มของพื้นที่แหล่งน้ำ

แหล่งน้ำมีพื้นที่ร้อยละ 1.48 ของพื้นที่ทั้งหมดหรือ 19.02 ตารางกิโลเมตร จากการศึกษาพบว่ามีแหล่งน้ำขนาดเล็กกระจายตัวอยู่ในพื้นที่เกษตร จากการออกภาคสนามพบว่า ประชาชนที่ทำการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำ ได้สร้างบ่อน้ำขนาดเล็กในพื้นที่เกษตรกรรม กระจายอยู่ทั่วทั้งลุ่มน้ำ ทั้งนี้ เพื่อใช้ในการเกษตร เนื่องจากลุ่มน้ำจันทบุรีในช่วงหน้าแล้งจะประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำ อีกทั้งยังมี แหล่งน้ำขนาดเล็กที่สร้างโดยองค์การบริหารส่วนตำบล เกิดขึ้นจำนวนมาก จึงทำให้แหล่งน้ำ ไน พ.ศ.2543 เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 297.91 เมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งน้ำใน พ.ศ. 2538 ซึ่งนับว่ามีอัตราการเพิ่มขึ้นสูงที่สุดเมื่อเทียบกับอัตราการเพิ่มขึ้นของประเภทการใช้ที่ดินประเภทอื่นๆ

บ้านสวนมีพื้นที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.33 เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่บ้านสวนใน พ.ศ. 2538 และจากผลการศึกษาเป็นที่น่าสังเกตว่า พื้นที่ชุมชนที่เกิดใหม่จะเกิดข้างเคียงกับพื้นที่บ้านสวน พบว่า พื้นที่บ้านสวนส่วนหนึ่งถูกแทนที่ด้วยพื้นที่ชุมชน อาจเป็นเพราะ

ความหนาแน่นของประชากรในพื้นที่บ้านสวนเพิ่มขึ้นจึงเป็นสาเหตุให้พื้นที่กลายเป็นพื้นที่ชุมชนที่หนาแน่นมากขึ้นด้วย

จะเห็นได้ว่า การขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเพิ่มขึ้น อีกทั้งพื้นที่ว่างยังลดลงถึงร้อยละ 88.16 เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ว่าง พ.ศ. 2538 พื้นที่ว่างได้ถูกแทนที่ด้วยพื้นที่ ชุมชนและเกษตรกรรม

แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า พื้นที่ป่าไม้มีพื้นที่เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 9.07 จาก พ.ศ. 2538

ตารางที่ 5.3 การใช้ที่ดิน พ.ศ. 2543

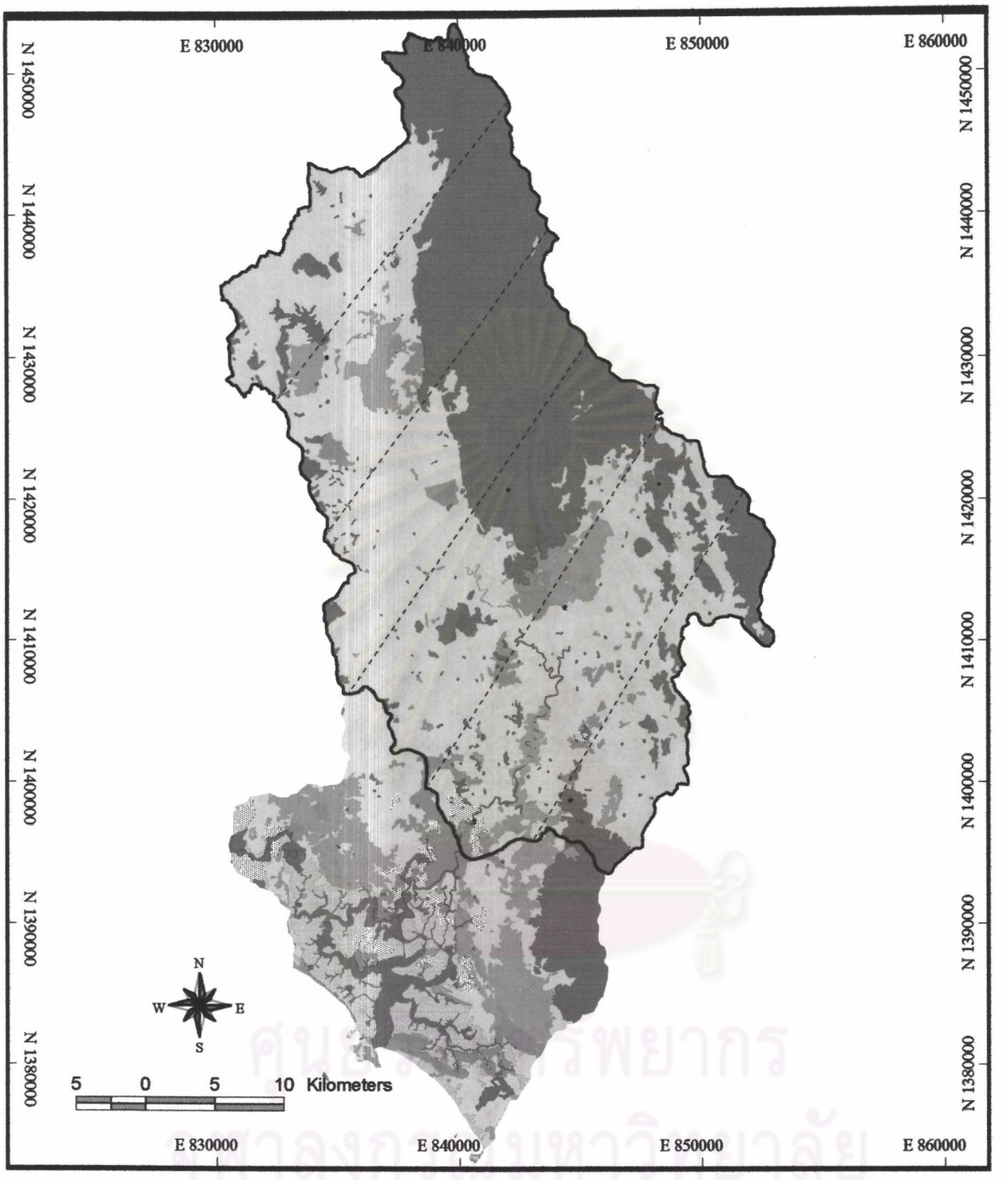
ประเภทการใช้ที่ดิน พ.ศ.2543	พื้นที่(ตร.กม.)	พื้นที่ (ร้อยละ)	เปรียบเทียบ พ.ศ.2538-2543 พื้นที่เพิ่มขึ้น/ลดลง (ร้อยละ)
พื้นที่เกษตรกรรม	715.30	55.75	-6.42
พื้นที่ป่าไม้	436.11	33.99	+9.07
พื้นที่ว่าง	4.43	0.35	-88.16
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	52.25	4.07	+138.37
บ้านสวน	55.89	4.36	+2.33
แหล่งน้ำ	19.02	1.48	+297.91
รวม	1283.00	100.00	

ที่มา : คำนวณจากการแปลภาพจากดาวเทียม พ.ศ.2543

หมายเหตุ (+) พื้นที่เพิ่มขึ้น (-) พื้นที่ลดลง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนที่การใช้ที่ดิน พ.ศ. 2543



สัญลักษณ์

- พื้นที่ศึกษา
- พื้นที่ชุมชน
- บ้านสวน
- พื้นที่เกษตรกรรม
- พื้นที่ป่าไม้
- พื้นที่ว่าง
- นากุ้ง
- แหล่งน้ำ

ภาพที่ 5.3

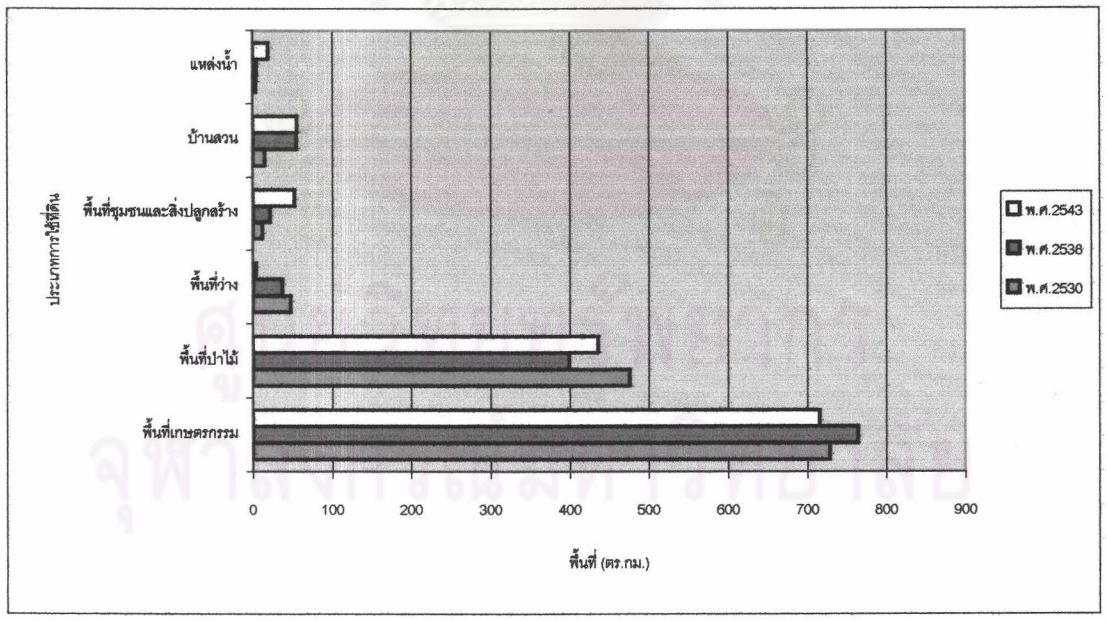
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1.4 การศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน พ.ศ. 2530-2543

ตารางที่ 5.4 เปรียบเทียบการใช้ที่ดิน พ.ศ. 2530-2543

	พ.ศ.2530		พ.ศ.2538		พ.ศ.2543	
ประเภทการใช้ที่ดิน	พื้นที่(ตร.กม.)	พื้นที่ (ร้อยละ)	พื้นที่(ตร.กม.)	พื้นที่ (ร้อยละ)	พื้นที่(ตร.กม.)	พื้นที่ (ร้อยละ)
พื้นที่เกษตรกรรม	728.69	56.8	764.39	59.58	715.30	55.75
พื้นที่ป่าไม้	475.11	37.03	399.86	31.16	436.11	33.99
พื้นที่ว่าง	47.32	3.69	37.43	2.92	4.43	0.35
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	12.38	0.96	21.92	1.71	52.25	4.07
บ้านสวน	15.55	1.21	54.62	4.26	55.89	4.36
แหล่งน้ำ	3.95	0.31	4.78	0.37	19.02	1.48
รวม	1283.00	100.00	1283.00	100.00	1283.00	100.00

ที่มา : คำนวณจากการแปลภาพถ่ายดาวเทียม



ภาพที่ 5.4 เปรียบเทียบพื้นที่การใช้ที่ดินระหว่าง พ.ศ.2530-2543

ตารางที่ 5.5 เปรียบเทียบพื้นที่เพิ่มขึ้นลดลงของการใช้ที่ดิน พ.ศ. 2530-2543

ประเภทการใช้ที่ดิน	พ.ศ.2530 พื้นที่ (ร้อยละ)	พ.ศ.2538 พื้นที่ (ร้อยละ)	เปรียบเทียบ พ.ศ.2530-2538 พื้นที่เพิ่มขึ้น/ลดลง (ร้อยละ)	พ.ศ.2543 พื้นที่ (ร้อยละ)	เปรียบเทียบ พ.ศ.2538-2543 พื้นที่เพิ่มขึ้น/ลดลง (ร้อยละ)
พื้นที่เกษตรกรรม	56.80	59.58	+4.90	55.75	-6.42
พื้นที่ป่าไม้	37.03	31.16	-15.84	33.99	+9.07
พื้นที่ว่าง	3.69	2.92	-20.90	0.35	-88.16
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	0.96	1.71	+77.06	4.07	+138.37
บ้านสวน	1.21	4.26	+251.25	4.36	+2.33
แหล่งน้ำ	0.31	0.37	+21.01	1.48	+297.91
รวม	100.00	100.00		100.00	

ที่มา : คำนวณจากการแปลภาพจากดาวเทียม พ.ศ.2543

หมายเหตุ (+) พื้นที่เพิ่มขึ้น (-) พื้นที่ลดลง

จากตารางที่ 5.4 , ตารางที่ 5.5 และแผนภูมิที่ 5.4 ถ้าพิจารณาการใช้ที่ดินในแต่ละประเภท ระหว่าง พ.ศ. 2530-2543 สามารถสรุปได้ดังนี้

1. **พื้นที่เกษตรกรรม** จะเห็นว่า พื้นที่เกษตรกรรมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 56.80 ของพื้นที่ทั้งหมดใน พ.ศ. 2530 เพิ่มขึ้น เพิ่มขึ้นเป็น ร้อยละ 59.58 และ ร้อยละ 55.75 ใน พ.ศ. 2538 และ พ.ศ. 2543 ตามลำดับ เนื่องจากว่า ประชากรส่วนใหญ่ในพื้นที่ลุ่มน้ำจันทบุรี ประกอบอาชีพเกษตรกรรม โดยทั้งจังหวัดจันทบุรีมีผลิตภัณฑ์มวลรวม (GNP) ซึ่งมีรายได้ส่วนใหญ่มาจากสาขาการเกษตรมากที่สุด ถึงร้อยละ 25.73

2. **พื้นที่ป่าไม้** จากข้อมูลจะเห็นว่า พื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่ลดลงใน พ.ศ. 2538 แต่ใน พ.ศ. 2543 พบว่ามีพื้นที่ป่าไม้เพิ่มขึ้น ถึงร้อยละ 9.07 แต่เมื่อเปรียบเทียบพื้นที่ป่าไม้ระหว่าง พ.ศ. 2530 และ พ.ศ. 2543 พบว่า มีพื้นที่น้อยกว่าพื้นที่ป่าไม้ใน พ.ศ. 2530
3. **พื้นที่ว่าง** จะเห็นว่า มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสูง คือ มีอัตราการลดลงของพื้นที่ว่างสูงขึ้นทุกๆปีที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง พ.ศ. 2530 ถึง พ.ศ. 2543 เมื่อ

เปรียบเทียบพื้นที่ว่าง พ.ศ. 2538 และ พ.ศ. 2543 พบว่า มีพื้นที่ว่างลดลงถึงร้อยละ 88.16 จากการศึกษาพบว่า พื้นที่นี้ได้ถูก เปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่การเกษตรแทน

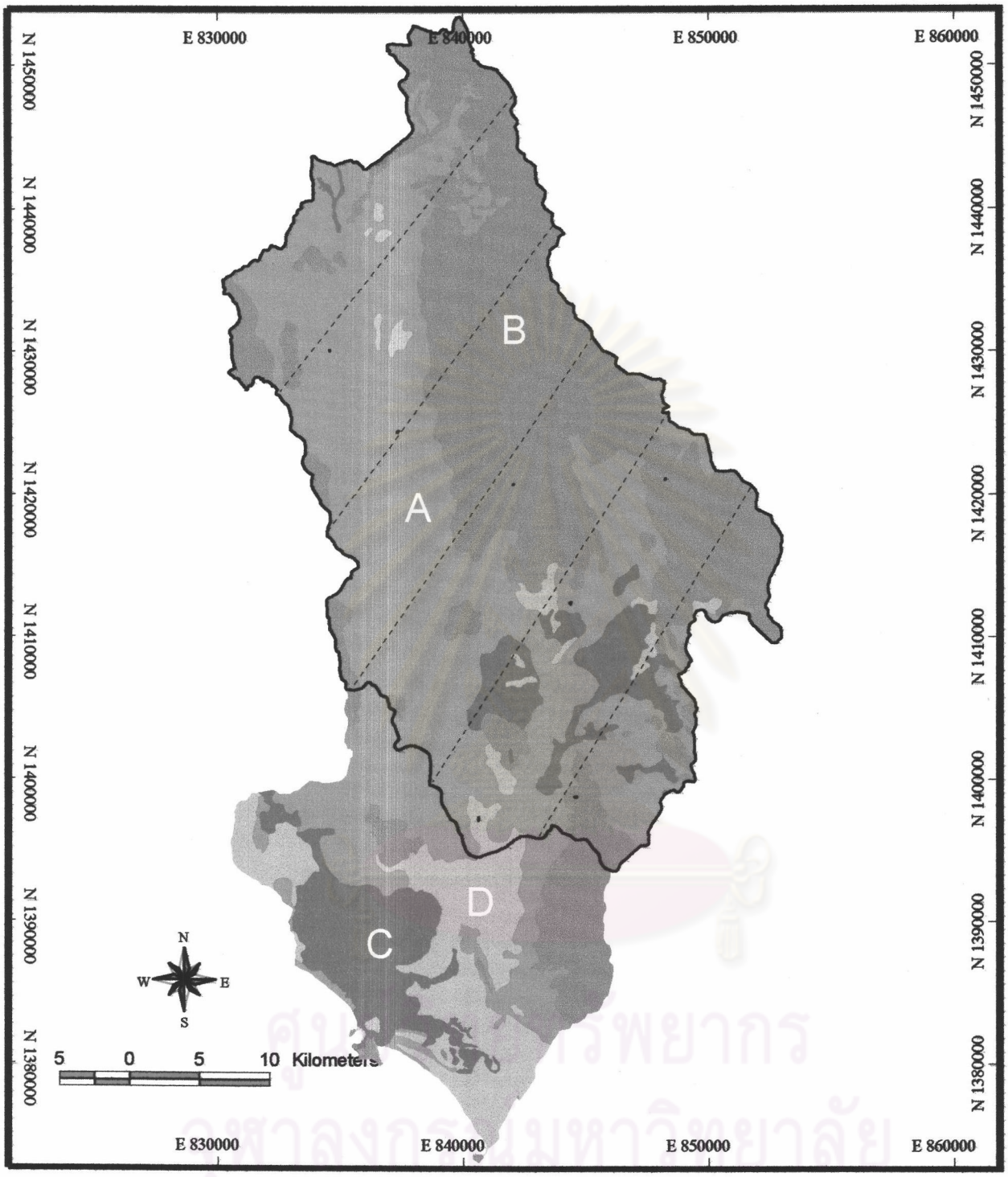
4. **พื้นที่ชุมชน** มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นมากใน พ.ศ. 2538 โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่รอบๆ แม่น้ำจันทบุรี จนถึงบริเวณปากอ่าว และใน พ.ศ. 2543 จะเห็นว่า พื้นที่ชุมชนมีพื้นที่เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 138.37 จากพื้นที่ในชุมชน พ.ศ. 2538 จากการแปลภาพถ่ายดาวเทียม พบว่า พื้นที่ชุมชนได้มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นกระจายตัวทั่วทั้งพื้นที่ของลุ่มน้ำ พื้นที่ชุมชนใหม่บางสวน เกิดขึ้นแทนที่ชุมชนบ้านสวน อาจเนื่องจากมีความหนาแน่นของประชากรเพิ่มขึ้น

5. **บ้านสวน** พื้นที่บ้านสวนมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ระหว่าง พ.ศ. 2530 ถึง พ.ศ. 2538 ถึงร้อยละ 251.25 แต่ใน พ.ศ. 2543 พื้นที่บ้านสวนมีการเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 2.33 จากการศึกษาพบว่าพื้นที่บ้านสวนบางส่วนถูกแทนที่ด้วยพื้นที่ชุมชน

6. **แหล่งน้ำ** มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตั้งแต่ พ.ศ.2530 ถึง พ.ศ.2538 และ เพิ่มขึ้นอีกใน พ.ศ.2543 คือ จากพื้นที่ ร้อยละ 0.31 ของพื้นที่ทั้งหมด ใน พ.ศ. 2530 เป็นพื้นที่ร้อยละ 0.37 ของพื้นที่ทั้งหมด และร้อยละ 1.48 ของพื้นที่ทั้งหมดใน พ.ศ. 2538 และ พ.ศ. 2543 ตามลำดับพบว่า พื้นที่แหล่งน้ำมีอัตราเพิ่มขึ้นสูงขึ้นเรื่อยๆ และ เพิ่มขึ้นสูงมากถึงร้อยละ 297.91 ใน พ.ศ.2543

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนที่ชุดดินทางอุกทกศาสตร์



สัญลักษณ์

- พื้นที่ศึกษา
- A(High infiltration)
- B(Moderately High infiltration)
- C(Moderately Low infiltration)
- D(Low infiltration)

ภาพที่ 5.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการใช้ที่ดิน ประเภทต่างๆในพื้นที่ลุ่มน้ำที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลชุดดินทางอุทกศาสตร์ (ภาพที่ 5.4) เพื่อนำไป คำนวณหมายเลขโค้งน้ำท่า (CN) และกำหนดลงใน โปรแกรมสำเร็จรูป HEC-1 ได้ผลดังแสดงในตาราง ที่ 5.6 (รายละเอียดการคำนวณแสดงในภาคผนวก ก)

ตารางที่ 5.6 หมายเลขโค้งน้ำท่าในลุ่มน้ำจันทบุรีจำแนกรายลุ่มน้ำย่อย

หมายเลขโค้งน้ำท่าจำแนกรายลุ่มน้ำย่อย			
รหัสลุ่มน้ำย่อย	พ.ศ.2530	พ.ศ.2538	พ.ศ.2543
CHN.1	48	48	47
CHN.2	62	63	58
CHN.3	43	43	44
CHN.4	53	65	59
CHN.5	73	65	60
CHN.6	70	59	61
CHN.7	69	61	62
CHN.8	56	55	54
CHN.9	59	59	49
CHN.10	70	69	63
CHN.11	55	55	55
CHN.12	57	62	62
CHN.13	64	66	69
CHN.14	67	68	68
CHN.15	62	66	67
CHN.16	60	66	67
รวม	968	970	945
ค่าเฉลี่ยหมายเลขโค้งน้ำท่าทั้งลุ่มน้ำ	60.50	60.63	59.06

1.2 ผลการศึกษาด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป HEC-1

เมื่อนำผลของหมายเลขโค้งน้ำท่าที่ได้จาก ตารางที่ 5.6 มาทำการศึกษาด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป HEC-1 เพื่อประเมินปริมาณน้ำท่าสูงสุดที่ไหลเข้าตัวลุ่มน้ำจันทบุรี ช่วงระยะเวลา พ.ศ. 2530 พ.ศ. 2538 และ พ.ศ. 2543 ตามแบบจำลองอุทกวิทยาของลุ่มน้ำจันทบุรี ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 5.7 ผลการศึกษาด้วยแบบโปรแกรมสำเร็จรูป HEC-1

พ.ศ.	PEAK FLOW (ลบ.ฟุต/ วินาที)	TIME OF PEAK
2530	319	2.25
2538 มีอ่างเก็บน้ำบ้างพลวง และ อ่างเก็บน้ำคลองทุ่งเพล	277	2.25
2543มีอ่างเก็บน้ำบ้างพลวง, อ่างเก็บน้ำคลองทุ่งเพล และอ่างเก็บน้ำคลองศาลทราย	124	2.25

จากการศึกษาด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป HEC-1 พบว่า ปริมาณน้ำฝนที่ตกในลุ่มน้ำจันทบุรีปริมาณเท่ากันสามารถทำให้เกิดปริมาณน้ำท่าสูงสุดที่ต่างกัน คือ จากการศึกษาด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป HEC-1 พ.ศ. 2530 มีปริมาณน้ำท่าสูงสุดที่ 319 ลูกบาศก์ฟุตต่อวินาที พ.ศ. 2538 มีปริมาณน้ำท่าสูงสุด 277 ลูกบาศก์ฟุตต่อวินาที และ พ.ศ. 2543 มีปริมาณน้ำท่าสูงสุด 124 ลูกบาศก์ฟุตต่อวินาที โดยทั้ง 3 ช่วงเวลามีระยะเวลาในการเกิดน้ำท่าสูงสุดเท่ากัน คือ 2 ชั่วโมง 25 นาที

1.3 สรุปผลการ ศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำจันทบุรีที่มีผลให้เกิดอุทกภัยรุนแรงมากขึ้น

ตารางที่ 5.8 สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1

	พ.ศ.2530		พ.ศ.2538		เปรียบเทียบ พ.ศ.2530-2538	พ.ศ.2543		เปรียบเทียบ พ.ศ.2538-2543
ประเภทการใช้ที่ดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่ (ร้อยละ)	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่ (ร้อยละ)	พื้นที่เพิ่มขึ้น/ลดลง (ร้อยละ)	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่ (ร้อยละ)	พื้นที่เพิ่มขึ้น/ลดลง (ร้อยละ)
พื้นที่เกษตรกรรม	728.69	56.8	764.39	59.58	+4.90	715.3	55.75	-6.42
พื้นที่ป่าไม้	475.11	37.03	399.86	31.16	-15.84	436.11	33.99	+9.07
พื้นที่ว่าง	47.32	3.69	37.43	2.92	-20.90	4.43	0.35	-88.16
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	12.38	0.96	21.92	1.71	+77.06	52.25	4.07	+138.37
บ้านสวน	15.55	1.21	54.62	4.26	+251.25	55.89	4.36	+2.33
แหล่งน้ำ	3.95	0.31	4.78	0.37	+21.01	19.02	1.48	+297.91
หมายเลขโค้งน้ำท่าเฉลี่ย	60.5		60.63			59.06		
ผลการศึกษาด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปHEC-1(ลบ.ฟ./วินาที)	319		277			124		

หมายเหตุ (+) พื้นที่เพิ่มขึ้น (-) พื้นที่ลดลง

1) หมายเลขโค้งน้ำท่าเฉลี่ยของการใช้ที่ดินใน พ.ศ. 2530 เท่ากับ 60.50 ส่วนใน พ.ศ. 2538 เท่ากับ 60.63 ซึ่งทำให้ปริมาณน้ำท่าสูงสุดที่เกิดขึ้นในลุ่มน้ำของ พ.ศ. 2538 มีปริมาณเท่ากับ 277 ลูกบาศก์ฟุตต่อวินาที ลดลงจาก พ.ศ.2530 ถึงร้อยละ 15.16 ซึ่งจากการศึกษาการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำจันทบุรี พบว่า

1. พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างที่เพิ่มมากขึ้น ถึงร้อยละ 77.06 จาก พ.ศ. 2530 ถึง พ.ศ. 2538 (ภาพที่ 5.9)

2. พื้นที่บ้านสวน เพิ่มขึ้นถึง ร้อยละ 251.25 จาก 15.55 ตารางกิโลเมตรใน พ.ศ.2530 เป็น 54.62 ตารางกิโลเมตรใน พ.ศ.2538 (ภาพที่ 5.8)

3. การลดลงของพื้นที่ป่าไม้ จากพื้นที่ป่าไม้ 475.11 คิดเป็นร้อยละ 37.03 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ลดลง ร้อยละ15.84 ใน พ.ศ.2538 คือ มีพื้นที่ป่าไม้เพียง 399.89 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 31.16 ของพื้นที่ทั้งหมด (ภาพที่ 5.7) และพบว่า พื้นที่ป่าไม้บางส่วนใน พ.ศ. 2530 ได้ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่เพื่อการเกษตรใน พ.ศ. 2538 (ภาพที่ 5.6)

4. พื้นที่เพื่อการเกษตร จากพื้นที่ 728.69 ตารางกิโลเมตรใน พ.ศ.2530 เพิ่มขึ้นเป็น 773.88 ใน พ.ศ. 2538 เพิ่มขึ้นไม่มากนัก คือ เพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 4.90

5. พื้นที่ว่าง ลดลง จาก 47.32 ตารางกิโลเมตรใน พ.ศ.2530 เป็น 37.43 ตารางกิโลเมตรใน พ.ศ. 2538 คือ ลดลงร้อยละ 20.90

6. แหล่งน้ำ เพิ่มขึ้นจาก 3.95 ตารางกิโลเมตรใน พ.ศ. 2530 เป็น 4.78 ตารางกิโลเมตร ใน พ.ศ.2538 จะเห็นว่า แหล่งน้ำไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงมากนักเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง พ.ศ. 2530 และ พ.ศ.2538 คือ มีพื้นที่เพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 17.36

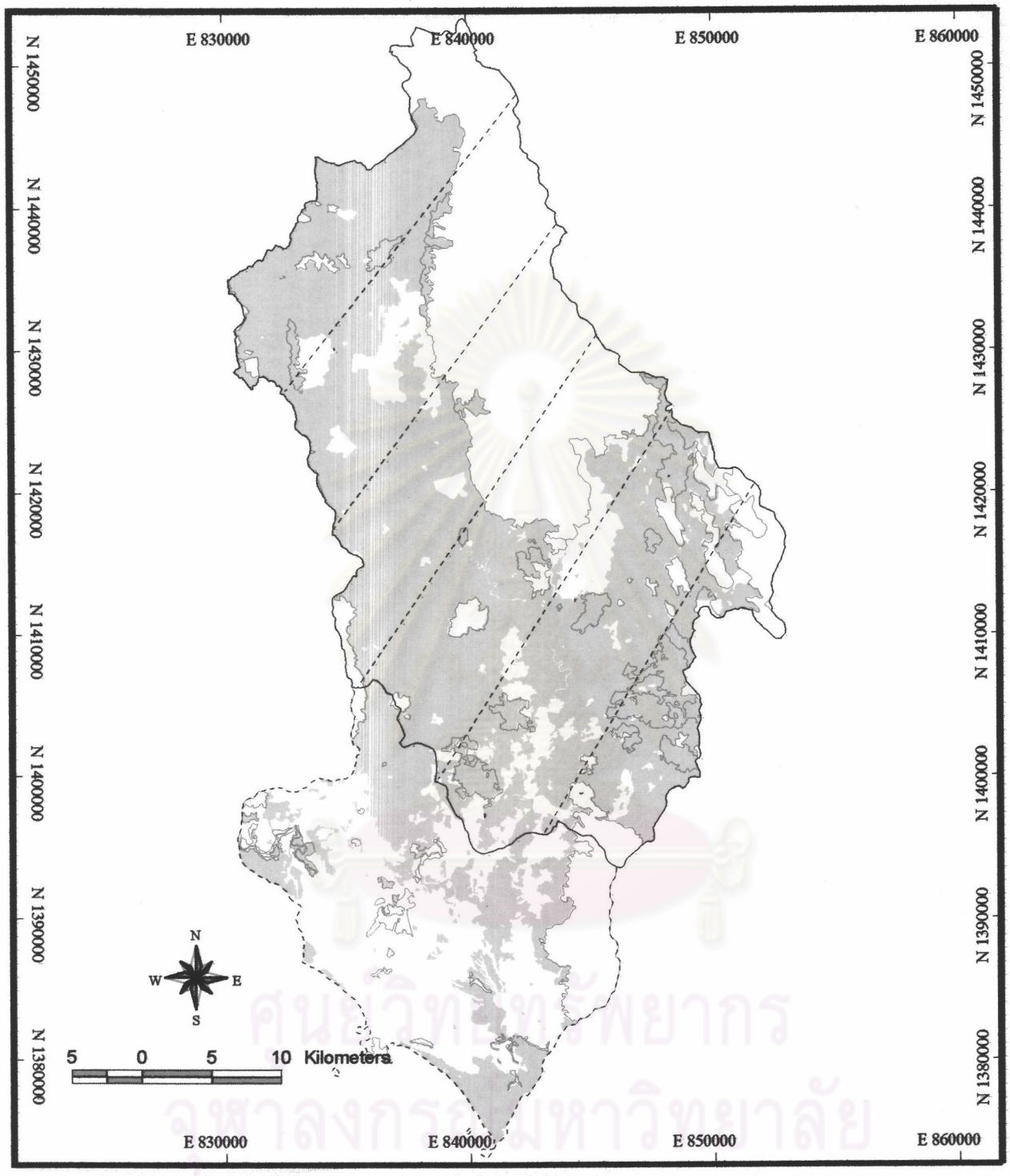
ซึ่ง ตามสมมติฐานของการวิจัย คือ กิจกรรมของมนุษย์โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน การตัดไม้ทำลายป่า การขยายพื้นที่เพื่อการเพาะปลูก รวมทั้งการพัฒนาสาธารณูปโภคต่างๆของมนุษย์มีผลต่อความรุนแรงของอุทกภัยในลุ่มน้ำ ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานของการวิจัยไว้ว่า ถ้าการใช้ที่ดินเป็นไปตามเงื่อนไข คือ พื้นที่ป่าลดลงและพื้นที่การเกษตรเพิ่มขึ้น ความสามารถของการเกิดน้ำท่าของพื้นที่ลุ่มน้ำน่าจะเพิ่มมากขึ้นไปในแนวทางเดียวกับความรุนแรงของอุทกภัยที่เพิ่มมากขึ้น แต่กลับพบว่า การใช้ที่ดินในลุ่มน้ำจันทบุรีระหว่าง พ.ศ. 2530 ถึง พ.ศ. 2538 ที่มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกับสมมุติฐานการวิจัย ไม่ได้ส่งผลให้เกิดปริมาณน้ำท่าที่เพิ่มมากขึ้นแต่อย่างใด และเนื่องจากน้ำท่าที่เกิดจากน้ำฝนเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดใน การเกิดน้ำนองสูงสุดหรือน้ำท่วมสูงสุด

แต่จากการศึกษาด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป HEC-1 ปริมาณน้ำท่าไม่ได้เกิดเพิ่มมากขึ้นเมื่อ

เปรียบเทียบระหว่าง พ.ศ. 2530 ถึง พ.ศ. 2538 นั่นหมายถึงการใช้ที่ดินระหว่าง พ.ศ. 2530 ถึง พ.ศ. 2538 ไม่มีผลต่อความรุนแรงของอุทกภัยในลุ่มน้ำด้วยเช่นกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนที่การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ พ.ศ.2530 เป็นพื้นที่เกษตร พ.ศ.2538



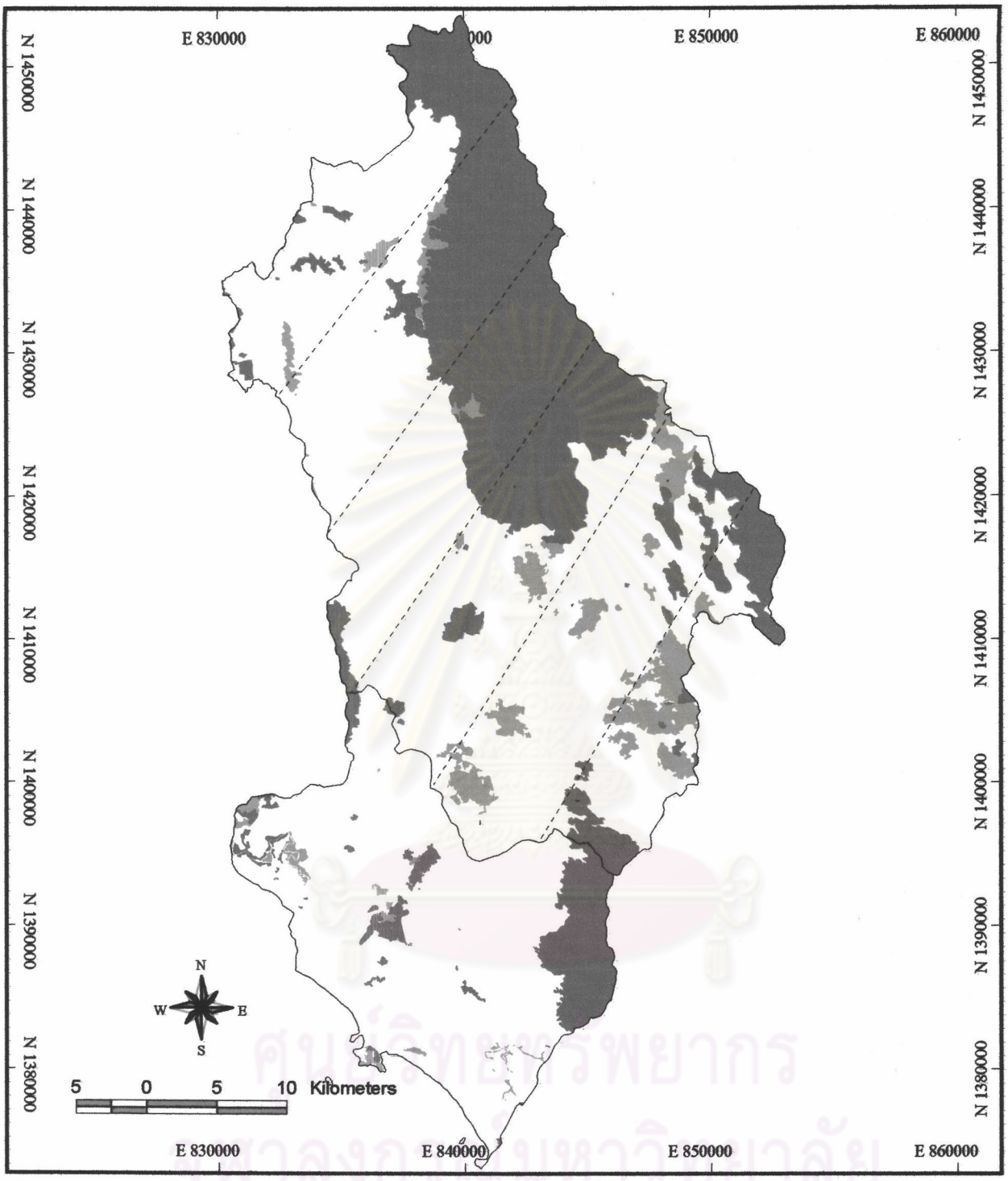
สัญลักษณ์

- พื้นที่ศึกษา
- พื้นที่ป่าไม้ พ.ศ.2530
- พื้นที่ป่าไม้ พ.ศ.2530 ที่ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรมใน พ.ศ. 2538
- พื้นที่เกษตรกรรม พ.ศ.2538

ภาพที่ 5.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนที่การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ พ.ศ.2530-2538



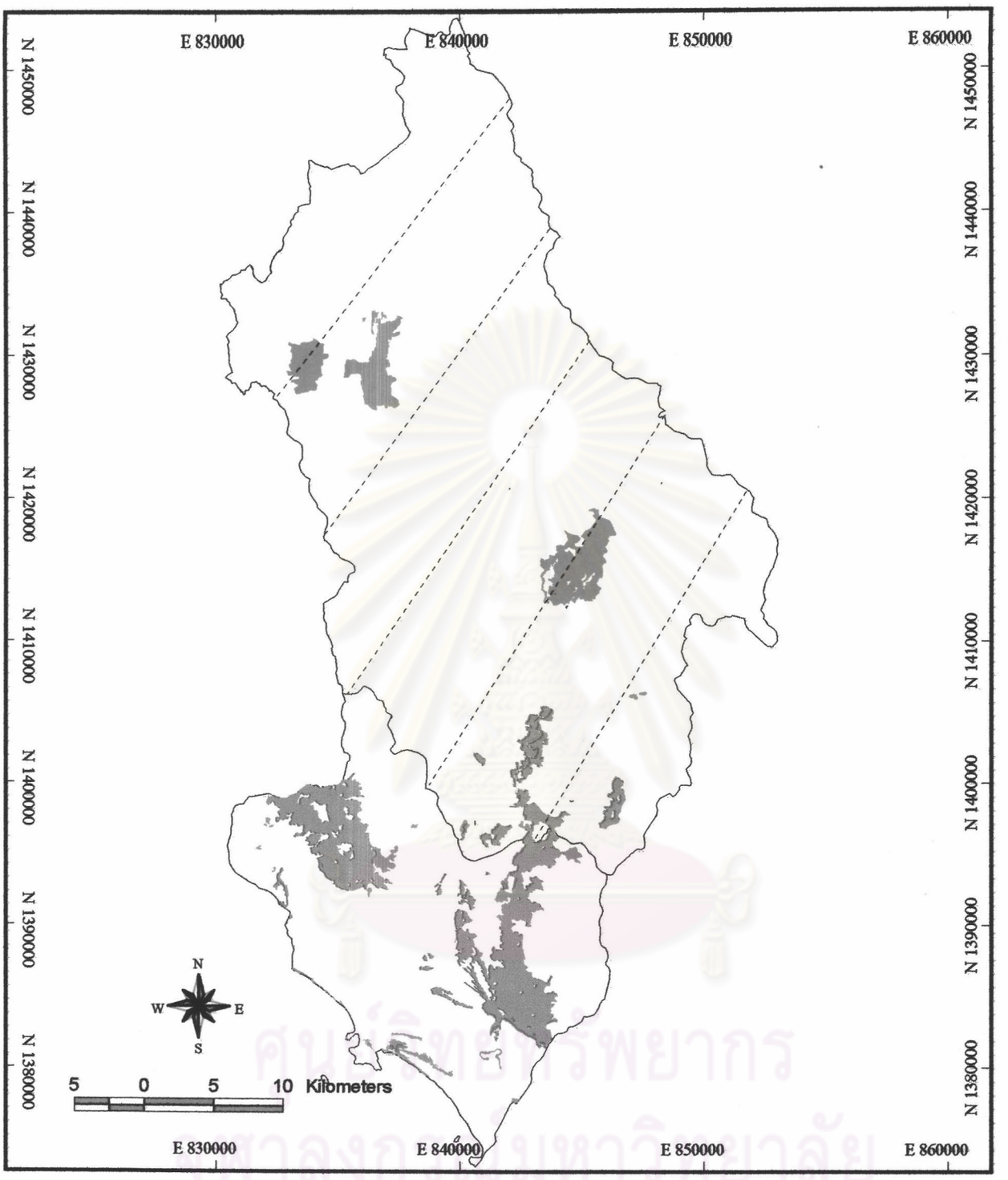
สัญลักษณ์

- พื้นที่ศึกษา
- พื้นที่ป่าไม้ พ.ศ. 2538
- พื้นที่ป่าไม้ พ.ศ. 2530

ภาพที่ 5.7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนที่การเปลี่ยนแปลงพื้นที่บ้านสวน พ.ศ.2530-2538



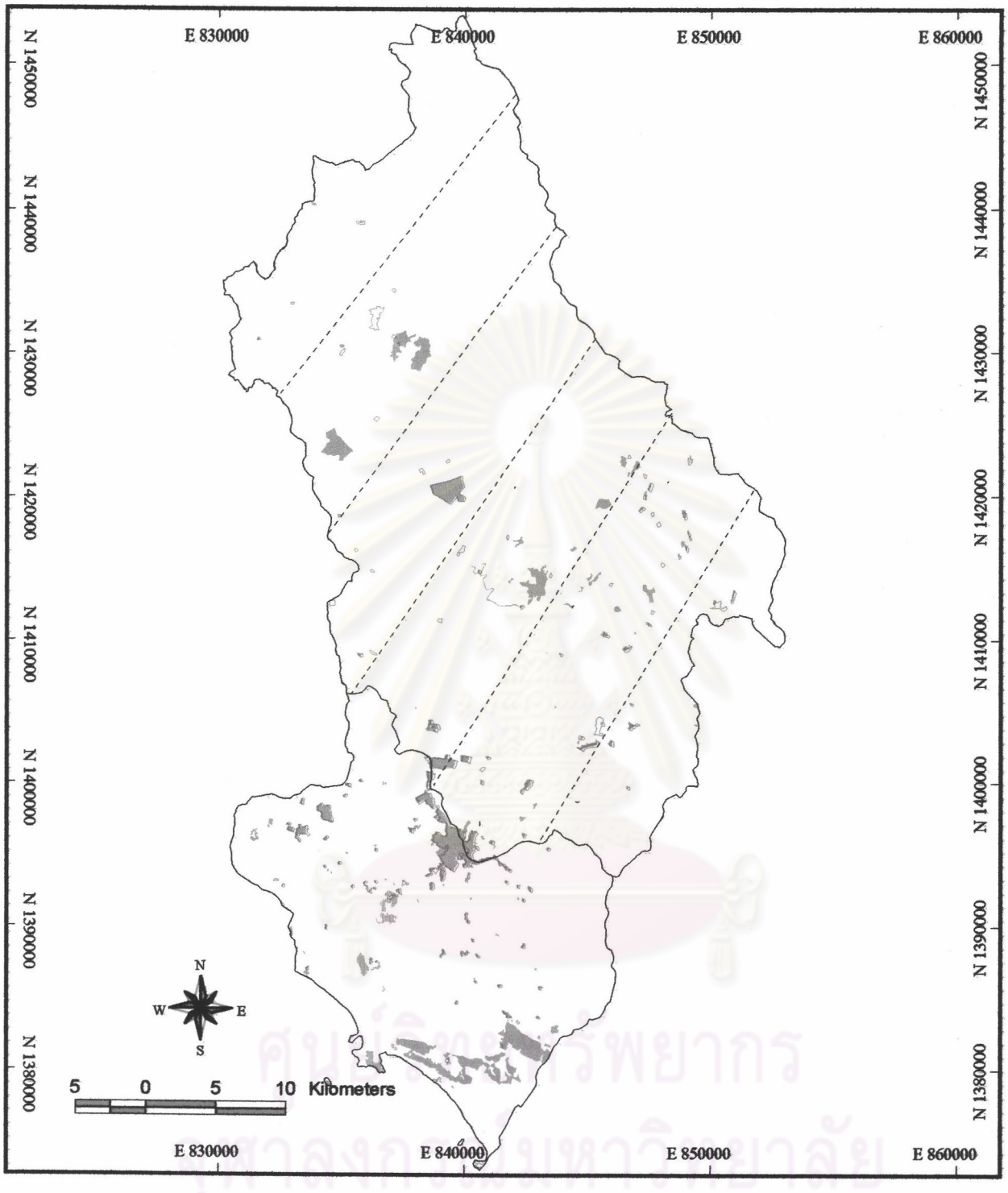
สัญลักษณ์

- พื้นที่ศึกษา
- พื้นที่บ้านสวนที่เพิ่มขึ้นใน พ.ศ. 2538
- พื้นที่บ้านสวน พ.ศ. 2530

ภาพที่ 5.8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนที่การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุมชน พ.ศ. 2530-2538



สัญลักษณ์

- พื้นที่ศึกษา
- พื้นที่ชุมชน พ.ศ. 2530
- พื้นที่ชุมชน พ.ศ. 2538

ภาพที่ 5.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.) หมายเลขโค้งน้ำท่าของการใช้ที่ดินใน พ.ศ. 2543 เท่ากับ 59.06 และปริมาณน้ำท่าสูงสุดในลุ่มน้ำจันทบุรีตามแบบจำลองในโปรแกรมสำเร็จรูป HEC-1 มีปริมาณเท่ากับ 124 ลูกบาศก์ฟุตต่อวินาที ลดลงจาก พ.ศ.2538 ถึง ร้อยละ 55.23 แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการแปลงน้ำฝนเป็นน้ำท่าของพื้นที่ลุ่มน้ำจันทบุรีมีค่าลดลงจากการศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำจันทบุรี พ.ศ.2538 และ พ.ศ.2543 พบว่า

1. มีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ชุมชนอย่างชัดเจน คือ จากร้อยละ1.71ของพื้นที่ทั้งหมด ใน พ.ศ.2538 เป็นร้อยละ 4.07 ของพื้นที่ทั้งหมดใน พ.ศ. 2543 มีพื้นที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 138.37 (ภาพที่ 5.11)

2. พื้นที่บ้านสวนลดลง จาก 54.62 ตารางกิโลเมตร ใน พ.ศ.2538 เป็น 55.89 ตารางกิโลเมตรใน พ.ศ. 2543 พบว่า พื้นที่บ้านสวนเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย คือ เพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 2.33

3. พื้นที่ป่าไม้ซึ่งมีความสามารถในการแปลงน้ำฝนเป็นน้ำท่าต่ำที่สุด มีพื้นที่เพิ่มขึ้น จาก พ.ศ. 2538 ถึงร้อยละ 9.07 (ภาพที่ 5.10)

4. พื้นที่เกษตรกรรมมีพื้นที่ลดลงจาก พ.ศ.2538 ถึงร้อยละ 6.42 คือ จากเดิมที่มีพื้นที่เกษตรกรรม 764.39 ใน พ.ศ. 2538 ลดลงเหลือ 715.30 ใน พ.ศ. 2543

5. พื้นที่ว่างลดลง จากลง จาก 37.43 ตารางกิโลเมตร ใน พ.ศ.2538 เป็น 4.43 ตารางกิโลเมตรใน พ.ศ. 2543 คือ มีพื้นที่ลดลงถึงร้อยละ 88.16

6. พื้นที่แหล่งน้ำเพิ่มขึ้นจาก 4.78 ตารางกิโลเมตรใน พ.ศ.2538 เป็น 19.02 ตารางกิโลเมตรใน พ.ศ. 2543 พบว่า แหล่งน้ำมีพื้นที่เพิ่มขึ้นสูงถึงร้อยละ 297.91 ซึ่งนับว่า เป็นพื้นที่ที่มีอัตราการเพิ่มขึ้นสูงที่สุด เมื่อเทียบกับการใช้ที่ดินประเภทอื่นในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ พ.ศ. 2530- 2543 (ภาพที่ 5.12)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากผลการศึกษาด้วย โปรแกรมสำเร็จรูป HEC-1 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน จาก พ.ศ.2538 ถึง พ.ศ. 2543 ถึงแม้ว่าจะมีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ชุมชน และพื้นที่ป่าไม้อย่างชัดเจน แต่ก็ไม่ทำให้เกิดปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำเพิ่มขึ้น แต่กลับลดลง เช่นเดียวกับการศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง พ.ศ.2530 และ พ.ศ.2538 ในข้อ 1.) และที่สำคัญ ปริมาณน้ำท่าลดลงถึง ร้อยละ 55.23 เมื่อเทียบกับปริมาณน้ำท่าในที่ได้จากการศึกษาโปรแกรมสำเร็จรูป HEC-1 ในแบบจำลองระบบลุ่มน้ำจันทบุรีใน พ.ศ. 2538

เป็นที่น่าสังเกตว่า ถึงแม้ว่าการใช้ที่ดินจะเป็นไปในแนวโน้มเดียว กับการใช้ที่ดินระหว่าง พ.ศ. 2530 ถึง พ.ศ. 2538 คือ พื้นที่ ชุมชนที่เพิ่มขึ้น พื้นที่เกษตรกรรมถึงแม้ว่าจะลดลงแต่ก็ลดลงเพียงเล็กน้อย ซึ่งจากสมมุติฐานของการวิจัยได้ตั้งเอาไว้ว่า น่าจะทำให้ ปริมาณน้ำท่าที่เกิดในลุ่มน้ำเพิ่มขึ้นมากกว่าปริมาณน้ำท่า พ.ศ. 2538 ด้วย แต่ผลการศึกษากลับไม่เป็นไปตามข้อสมมุติฐาน ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำท่าใน พ.ศ. 2543 ลดลงจาก พ.ศ. 2538 ถึงร้อยละ 55.23 ซึ่งมีอัตราลดลงมากกว่าการเปรียบเทียบปริมาณน้ำท่าใน พ.ศ.2530 และ พ.ศ.2538 ที่ลดลงเพียงร้อยละ 15.16 เท่านั้น

สังเกตได้ว่า พื้นที่แหล่งน้ำที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อปริมาณน้ำท่าที่เกิดขึ้นในลุ่มน้ำ คือ จากพื้นที่ 3.95 ตารางกิโลเมตรใน พ.ศ. 2530 เป็นพื้นที่ 4.78 ตารางกิโลเมตรใน พ.ศ. 2538 ซึ่งแหล่งน้ำเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 21.01 ทำให้เกิดปริมาณน้ำท่า 277 ลูกบาศก์ฟุตต่อวินาที ซึ่งไม่แตกต่างต่างกันมากนักกับปริมาณน้ำท่าใน พ.ศ. 2530 คือ จาก 319 ลูกบาศก์ฟุตต่อวินาทีใน พ.ศ. 2530 เป็น 277 ลูกบาศก์ฟุตต่อวินาทีใน พ.ศ. 2538

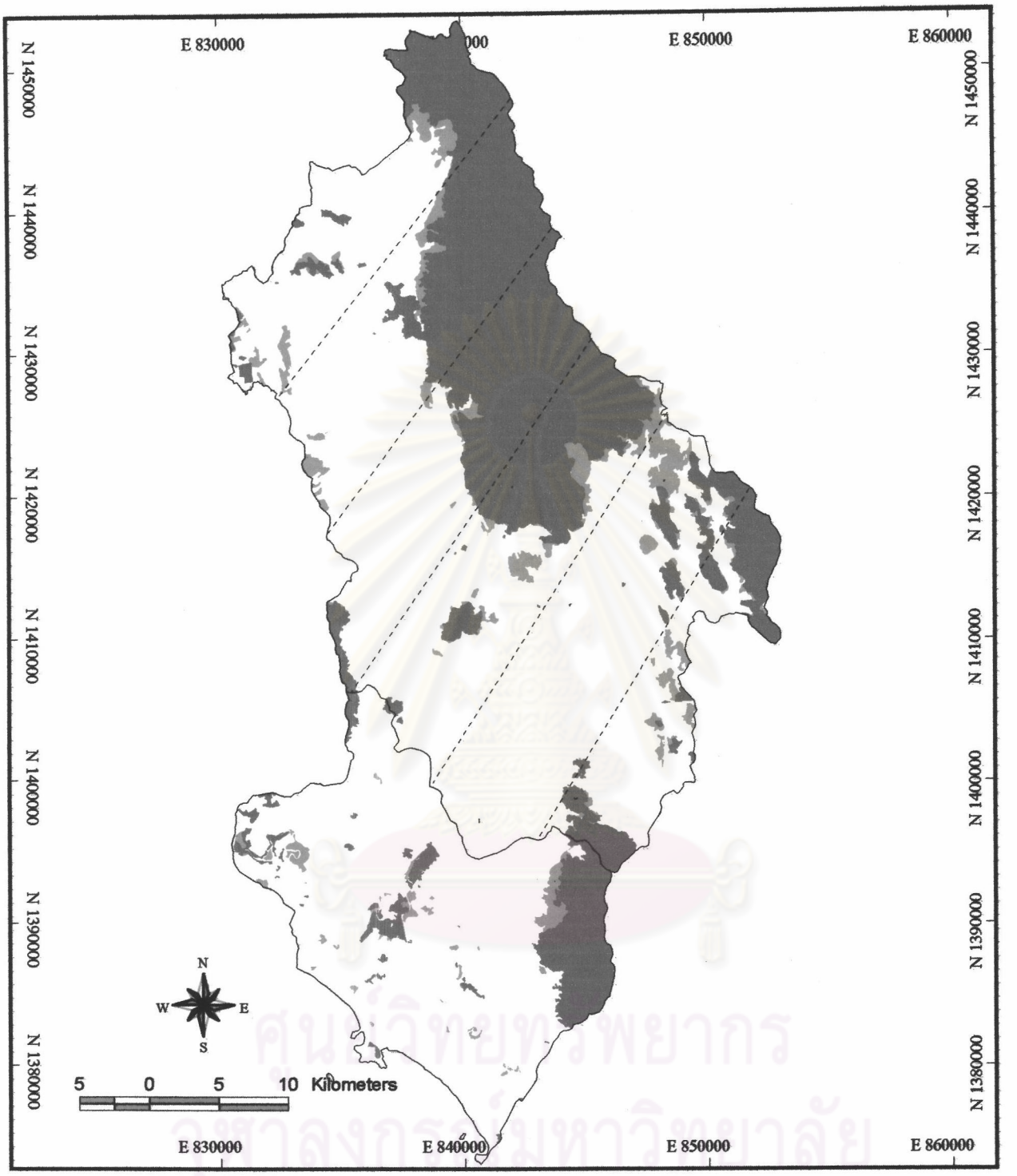
แต่จาก พ.ศ.2538 ถึง พ.ศ. 2543 พบว่ามีแหล่งน้ำเพิ่มมากจาก พ.ศ. 2536 จำนวนมาก คือ จากพื้นที่แหล่งน้ำ 4.78 ตารางกิโลเมตรใน พ.ศ. 2538 เป็นพื้นที่ 19.02 ตางรางกิโลเมตรใน พ.ศ. 2543 ซึ่งนับว่า มีอัตราการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ที่สูง คือ เพิ่มขึ้นร้อยละ 297.91 ซึ่งทำให้ปริมาณน้ำท่าที่ได้จากการศึกษาด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป HEC-1 มีค่าเท่ากับ 124 ลูกบาศก์ฟุตต่อวินาที ซึ่งปริมาณน้ำท่าใน พ.ศ. 2543 ลดลงจาก พ.ศ. 2538 ถึงร้อยละ 55.23

จากแหล่งน้ำที่เพิ่มขึ้นสามารถอธิบายด้วยแบบจำลองที่สร้างขึ้นได้ว่า มีอ่างเก็บน้ำเพิ่มขึ้นในระบบลุ่มน้ำ คือ จำนวนอ่างเก็บน้ำที่เพิ่มจำนวนขึ้น ใน พ.ศ. 2538 (ภาพที่ 4.8) พบว่า มีอ่าง

เก็บน้ำ 2 แห่ง คือ อ่างเก็บน้ำบ้างพลวง และอ่างเก็บน้ำคลองทุ่งเพล ส่วนใน พ.ศ.2543 (ภาพที่ 4.9) มีอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นอีก 1 แห่ง คือ อ่างเก็บน้ำคลองศาลทราย และรวมถึง แหล่งน้ำขนาดเล็กที่กระจายอยู่ในพื้นที่เกษตรกรรมซึ่งมีจำนวนมากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณน้ำที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป HEC-1 มีปริมาณลดลง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนที่การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ พ.ศ.2538-2543



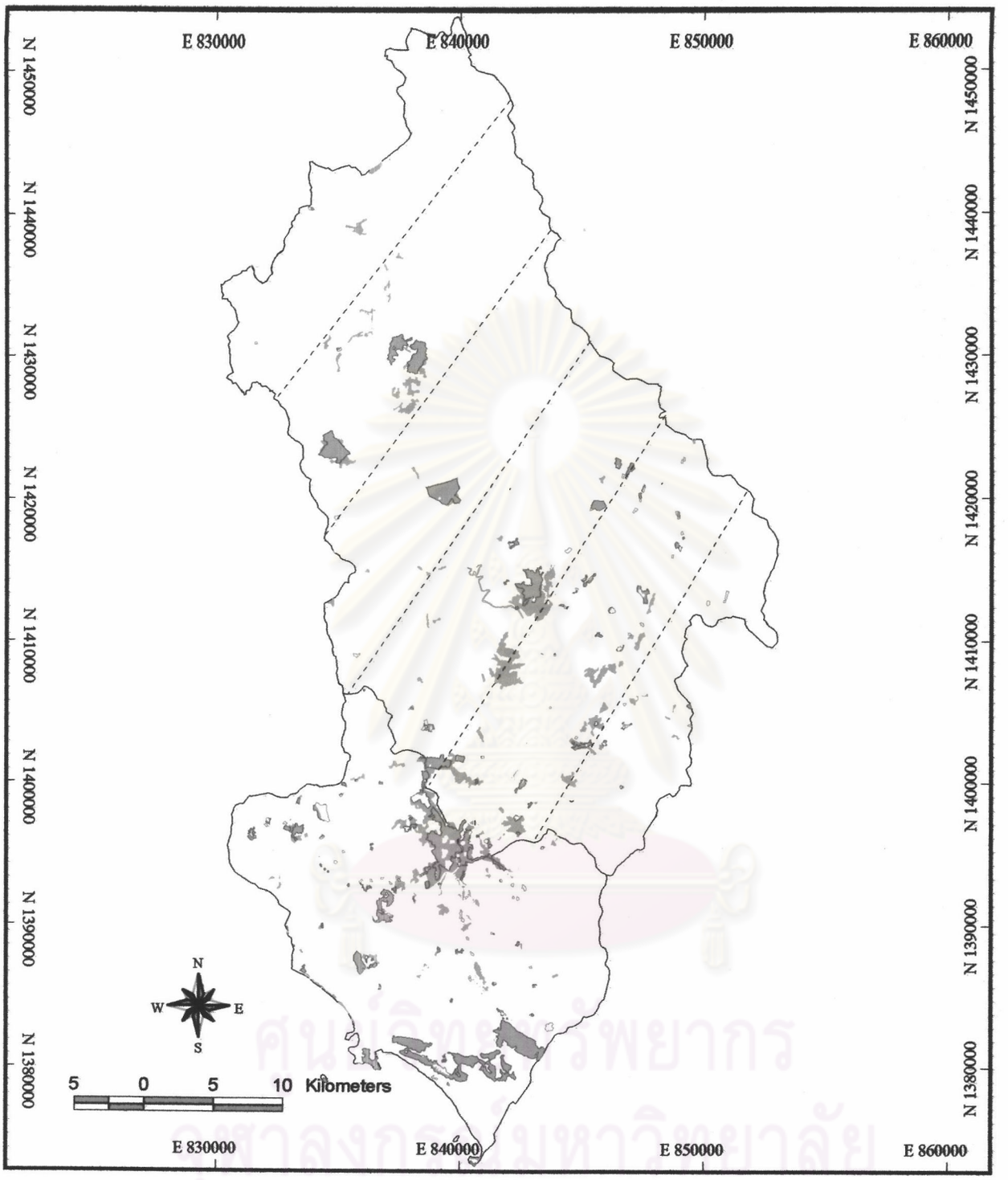
สัญลักษณ์

- พื้นที่ศึกษา
- พื้นที่ป่าไม้ พ.ศ. 2538
- พื้นที่ป่าไม้ที่เพิ่มขึ้นใน พ.ศ. 2543

ภาพที่ 5.10

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนที่การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุมชน พ.ศ.2538-2543



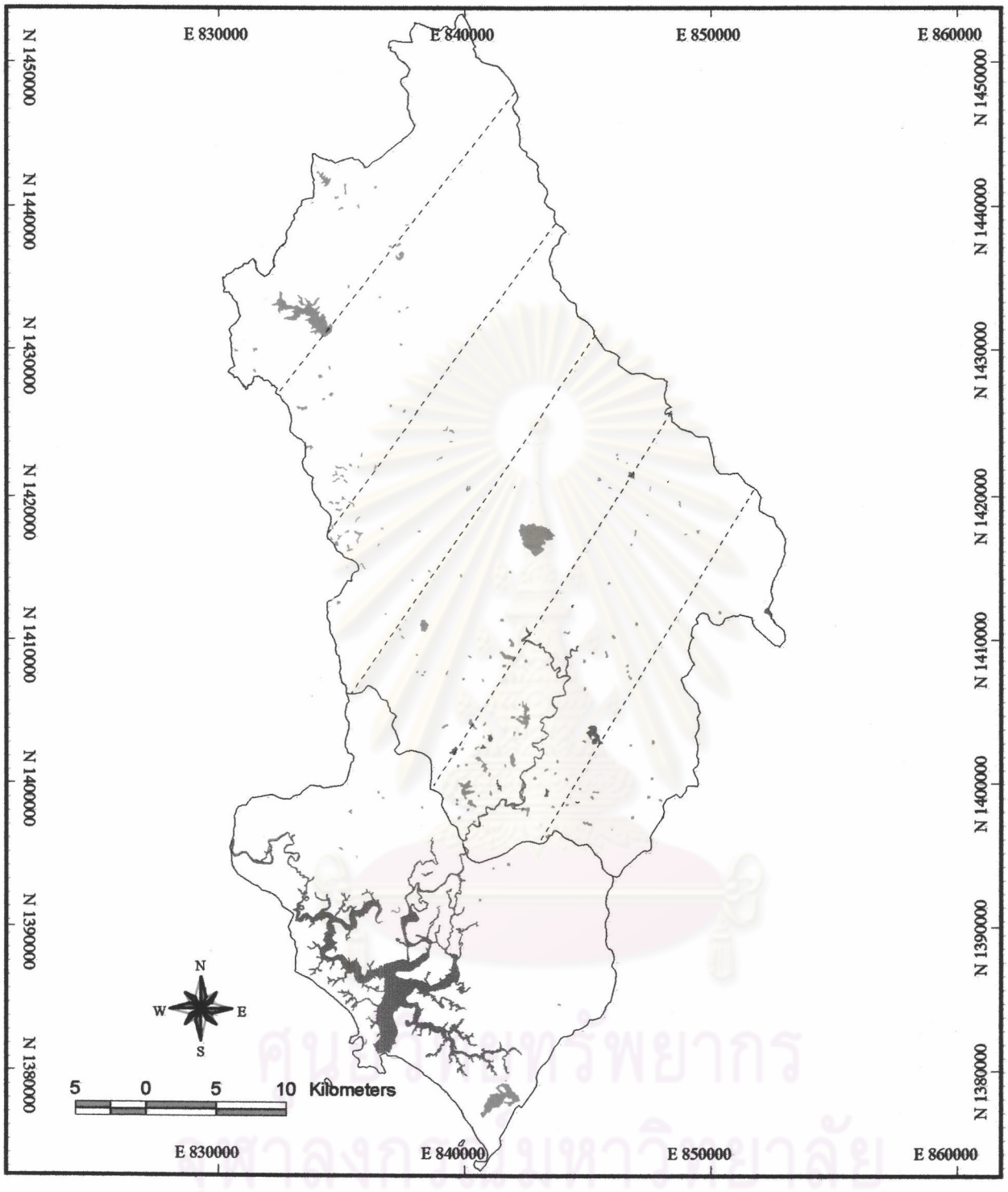
สัญลักษณ์

- พื้นที่ศึกษา
- พื้นที่ชุมชน พ.ศ. 2538
- พื้นที่ชุมชน พ.ศ. 2543

ภาพที่ 5.11

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนที่การเปลี่ยนแปลงแหล่งน้ำ พ.ศ.2538-2543



สัญลักษณ์

- พื้นที่ศึกษา
- แหล่งน้ำ พ.ศ. 2538
- แหล่งน้ำที่เพิ่มขึ้นใน พ.ศ. 2543

ภาพที่ 5.12

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.4 สรุป

จากผลการศึกษาโปรแกรมสำเร็จรูป HEC –1 ข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การขยายพื้นที่เพื่อการเกษตร การลดลงของพื้นที่ป่าไม้ และการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ชุมชน ระหว่าง พ.ศ. 2530 ถึง พ.ศ. 2543 ไม่มีผลทำให้เกิดปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำจันทบุรีเพิ่มมากขึ้นด้วย แต่สิ่งที่มีผลทำให้ปริมาณน้ำท่าที่จำลองได้จากระบบลุ่มน้ำมีปริมาณลดลงคือ แหล่งน้ำจึงสามารถสรุปได้ว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่าง พ.ศ.2530 – 2543 ไม่มีผลทำให้เกิดความรุนแรงของอุทกภัย

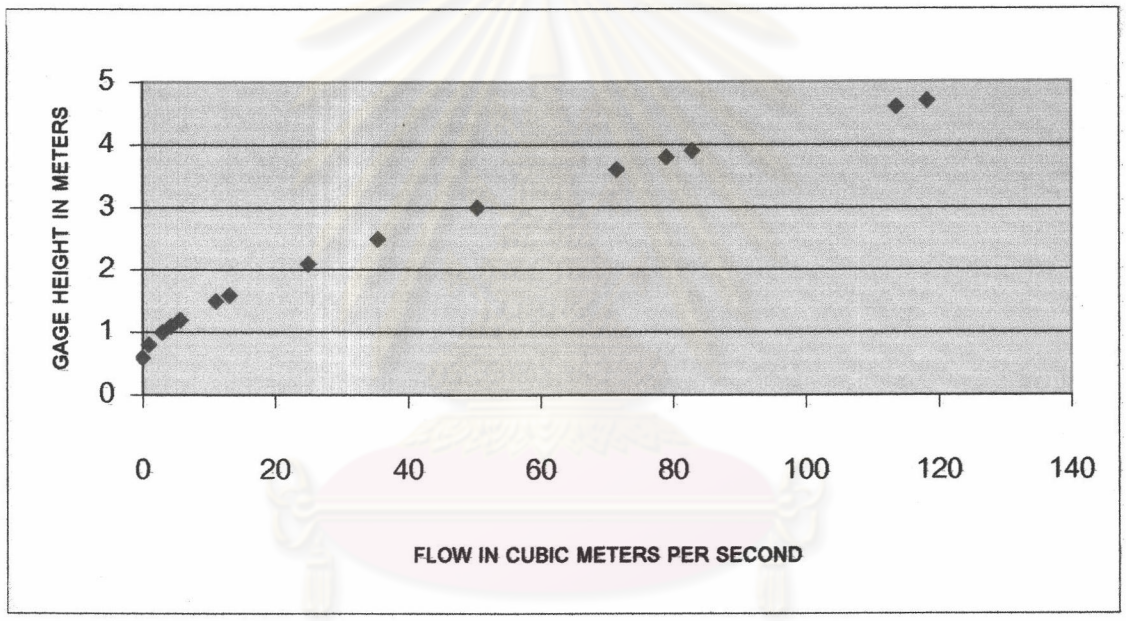
แต่เนื่องจากอุทกภัยในลุ่มน้ำจันทบุรีมีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น จึงสันนิษฐานได้ว่า น่าจะเกิดจากปัจจัยอื่นประกอบ เนื่องจากปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อน้ำท่าแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ส่วนประกอบทางอุตุนิยมวิทยาซึ่งมีฝนเป็นตัวแทน และอีกกลุ่มหนึ่ง คือ ส่วนประกอบทางพื้นที่ลุ่มน้ำ ซึ่งได้แก่ลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำ เราจึงสามารถอนุมานได้ว่า ถ้าการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำจันทบุรีไม่ได้ส่งผลทำให้ปริมาณน้ำท่าที่เกิดในแต่ละปีเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังมีพื้นที่แหล่งน้ำที่เพิ่มขึ้น ทำให้ความสามารถในการแปลงน้ำฝนเป็นน้ำท่าของลุ่มน้ำน้อยลงแล้ว น่าจะมีปัจจัยอื่นที่ส่งผลทำให้เกิดภาวะน้ำท่วมในพื้นที่รุนแรงเพิ่มขึ้นนั่นก็ คือ ปัจจัยทางส่วนประกอบทางอุตุนิยมวิทยา หรือ ฝน

จากข้อมูลพบว่า การเกิดอุทกภัยจะเกิดในช่วงประมาณ เดือน สิงหาคม ถึง ตุลาคมของทุกปี และมีจำนวนวันที่ฝนตกติดต่อกันนานประมาณ 3-4 วัน จึงน่าจะเป็นไปได้ว่าความรุนแรงของอุทกภัยที่เกิดขึ้นอาจจะเกี่ยวข้องโดยตรงกับปริมาณน้ำฝนที่ตกเป็นจำนวณมากและตกต่อเนื่องกันเป็นเวลาหลายวัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำผิวดิน และขีดความสามารถของระบบระบายน้ำ

จากการศึกษาข้อมูลระดับน้ำกับช่วงเวลาที่สถานี Z.13 , Z.14, Z.12 โดยการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำและปริมาณการไหลของน้ำ (Stage-Discharge Relations) เราจะได้ โค้งปริมาณน้ำ (Rating Curve) หรือ โค้งความสัมพันธ์ระหว่างระดับและปริมาณการไหลของน้ำ ที่สถานีที่ใช้ในการวิจัยโดยการ วาด (Plot) ค่าที่ได้จากข้อมูล ระหว่างระดับน้ำและปริมาณการไหลของน้ำแสดงเป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างระดับและปริมาณการไหลของน้ำ ดังนี้



ภาพที่ 5.13 ตัวอย่าง rating curve

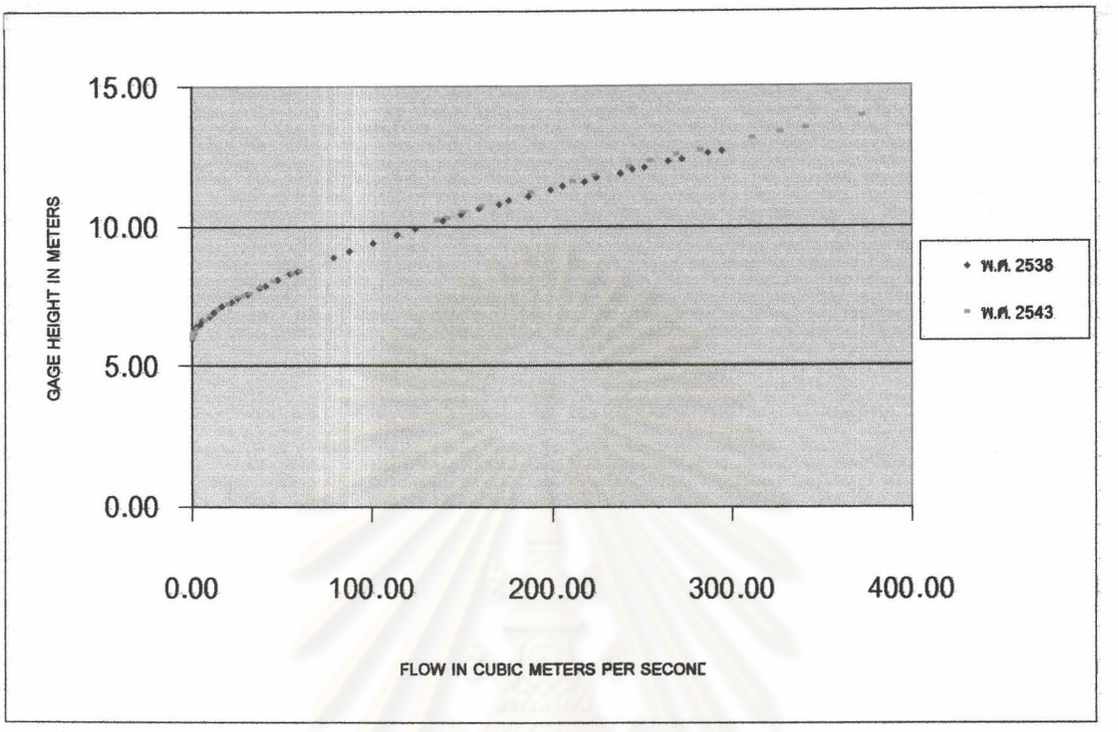
แกน Y คือ ระดับน้ำ มีหน่วยเป็น เมตร

แกน X คือ ปริมาณน้ำ มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

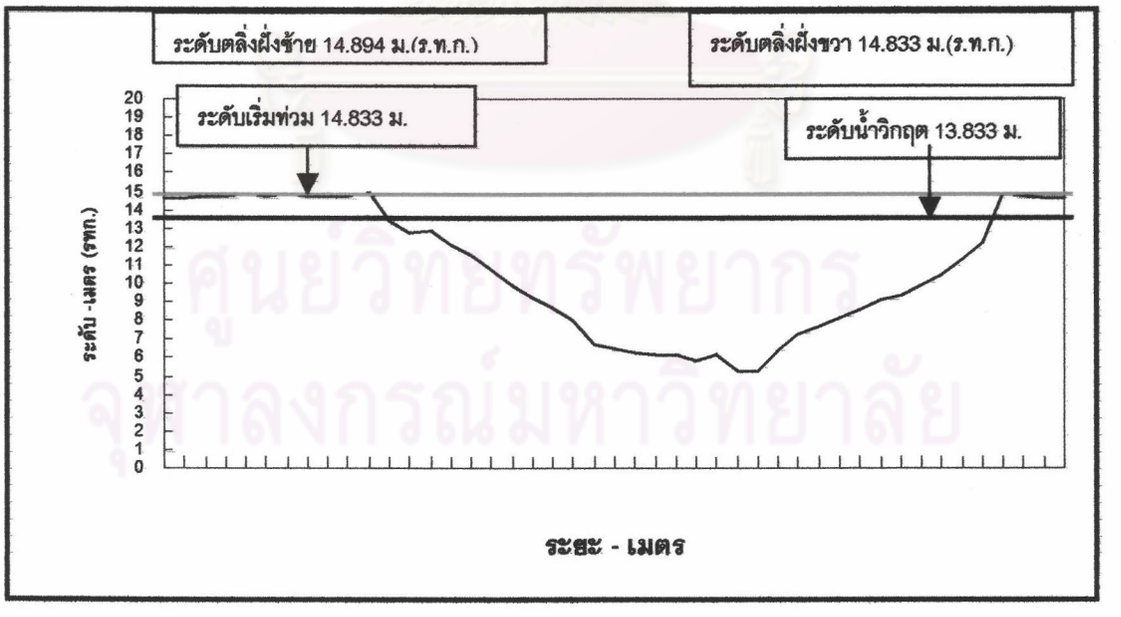
จากกราฟความสัมพันธ์เราจะสามารถทราบได้ว่า ณ สถานีวัดนั้นๆ มีขีดความสามารถในการระบายน้ำได้ปริมาณเท่าใด โดยไม่ล้นตลิ่งทั้ง สองฝั่ง โดยอ่านค่าปริมาณน้ำได้จากโค้งความสัมพันธ์ ทั้งนี้ ต้องทราบข้อมูลระดับตลิ่ง ซ้ายขวา แล้วอ่านค่าปริมาณน้ำได้จากแกน X โดยที่แกน X แทนปริมาณน้ำ แกน Y แทนระดับน้ำ ที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.1. สถานี Z.13



ภาพที่ 5.14 Rating Curve Z.13 2538 และ พ.ศ.2543



ภาพที่ 5.15 ภาพหน้าตัดลำน้ำ ณ.สถานี Z.13

สถานี Z.13 ไม่มีการบันทึกข้อมูลระดับน้ำและปริมาณน้ำใน พ.ศ.2530

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากค่า Rating Curve พ.ศ. 2538 ที่สถานี Z.13 พบว่า แกน Y แสดงความสูงของระดับน้ำมีหน่วยเป็นเมตร ส่วนแกน X แสดงปริมาณการไหลของน้ำ (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) โดยความสัมพันธ์ของระดับน้ำและปริมาณการไหลของน้ำมีความสัมพันธ์แปรผันตามกันคือ ระดับน้ำเพิ่ม ปริมาณการไหลก็เพิ่มขึ้นด้วย แต่มีความชันของเส้นกราฟไม่มากนัก

เมื่อต้องการเปรียบเทียบปริมาณน้ำล้นออกนอกตลิ่ง สามารถทำได้โดยการเปรียบเทียบการอ่านข้อมูลระหว่างค่า Rating Curve กับค่าระดับน้ำวิกฤต ข้อมูลระดับน้ำค่าวิกฤตได้จากกรมชลประทาน ซึ่งผลการเปรียบเทียบข้อมูลทั้งสองพบว่า ค่าระดับน้ำวิกฤต ณ สถานี Z.13 จะมีระดับน้ำล้นตลิ่งเมื่อมีปริมาณน้ำสูงระดับ 13.883 ม. (รทก.) เมื่อเปรียบเทียบกับค่า Rating Curve ณ สถานีเดียวกันพบว่า ระดับน้ำล้นที่ 13.883 ม.(รทก.) คาดว่า จะมีน้ำประมาณ การไหลของน้ำประมาณ 370 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ในการอ่านค่าปริมาณน้ำที่แกน X ของ Rating Curve ของ พ.ศ. 2538 จำเป็นต้องมีการลากเส้นต่อ Rating Curve เพื่ออ่านค่าของปริมาณน้ำที่ระดับวิกฤต เนื่องจากข้อมูลที่เก็บไว้ ไม่ได้มีค่าที่สูงเท่ากับระดับวิกฤต

จากค่า Rating Curve พ.ศ. 2543 ที่สถานี Z.13 พบว่า แกน Y สามารถแสดงความสูงของระดับน้ำมีหน่วยเป็นเมตร ส่วนแกน X แสดงปริมาณการไหลของน้ำ (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) โดยความสัมพันธ์ของระดับน้ำและปริมาณการไหลของน้ำมีความสัมพันธ์แปรผันตามกัน คือ ระดับน้ำเพิ่ม ปริมาณการไหลก็เพิ่มขึ้นด้วย โดยมีความชันของเส้นกราฟไม่มากนัก หรือเกือบเท่ากับ Rating curve ใน พ.ศ. 2538 แต่มีความชันมากกว่าเล็กน้อย

เมื่อต้องการเปรียบเทียบปริมาณน้ำล้นออกนอกตลิ่ง สามารถทำได้โดยการเปรียบเทียบการอ่านข้อมูลระหว่างค่า Rating Curve กับค่าระดับน้ำวิกฤต ข้อมูลระดับน้ำค่าวิกฤตได้จากกรมชลประทาน ซึ่งผลการเปรียบเทียบข้อมูลทั้งสองพบว่า ค่าระดับน้ำวิกฤต ณ สถานี Z.13 จะมีระดับน้ำล้นตลิ่งเมื่อมีปริมาณน้ำสูงระดับ 13.883 เมตร ม.(รทก.) เมื่อเปรียบเทียบกับค่า Rating Curve ณ สถานีเดียวกัน พบว่า ระดับน้ำล้นที่ 13.883 ม.(รทก.) มีน้ำประมาณ 360 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบ ปริมาณน้ำที่ระดับน้ำวิกฤตของ พ.ศ. 2538 และ พ.ศ. 2543 พบว่า มีความแตกต่างกันไม่มาก หรือเกือบจะเท่ากัน จาก แนวความคิดในการประเมินอุทกภัย หรือน้ำที่จะไหลตามหน้าผิวดินวิธีเรชันนอลฟอร์มูลา (Rational formula)

$$Q = CIA$$

ค่า Q หมายถึง ปริมาณการไหลสูงสุด หรือ Design discharge มีหน่วยเป็น ลบ.เมตร/วินาที

ค่า I หมายถึง ความเข้มฝน(Rainfall intensity) มีหน่วยเป็น มม./ชั่วโมง

ค่า A หมายถึง พื้นที่ลุ่มน้ำมีหน่วยเป็นตารางกิโลเมตร

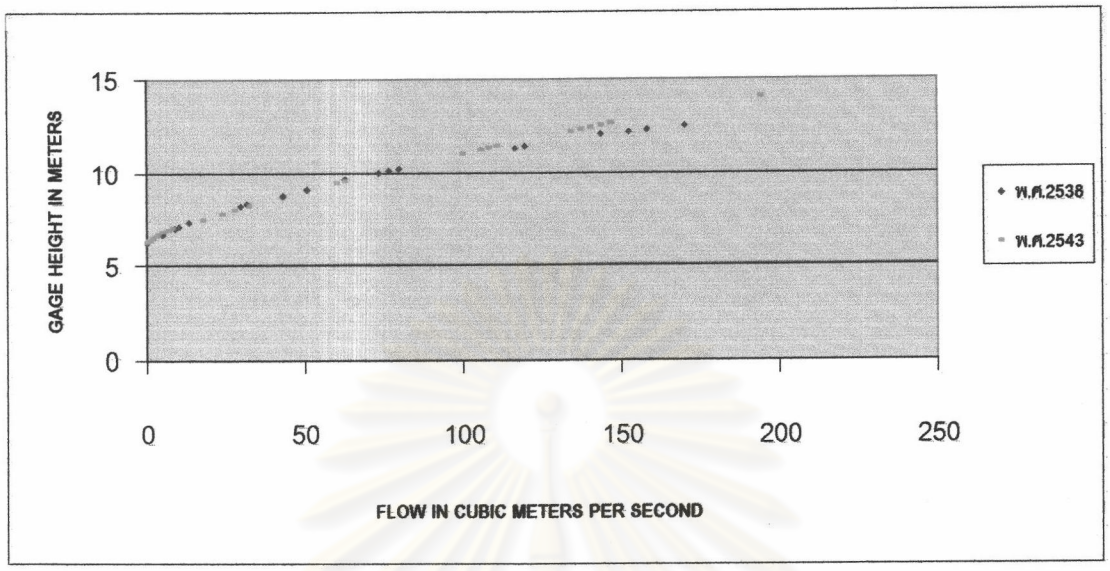
ค่า C หมายถึง ค่า สัมประสิทธิ์ของพื้นที่ (Runoff Coefficient) ซึ่งคิดจากค่าของการที่น้ำจะซึมลงสู่ดินมากหรือน้อย ถ้าน้ำซึมผ่านผิวหน้าดินน้อย ก็มีส่วนที่แปรเป็นน้ำไหลบนผิวดินมากขึ้น แต่ค่าของ C นั้นไม่มากกว่า 1.0

โดยทั่วไปค่าของ C สำหรับพื้นที่ป่าไม้ธรรมชาติมีค่าเท่ากับ 0.5 พื้นที่เกษตรกรรมเท่ากับ 0.5 และพื้นผิวที่เป็น Impervious ร้อยละ70 ค่า C มีค่าเท่ากับ 0.8 และพื้นที่ซีเมนต์หรือพื้นที่ชุมชนเมือง C มีค่าเท่ากับ 1.0

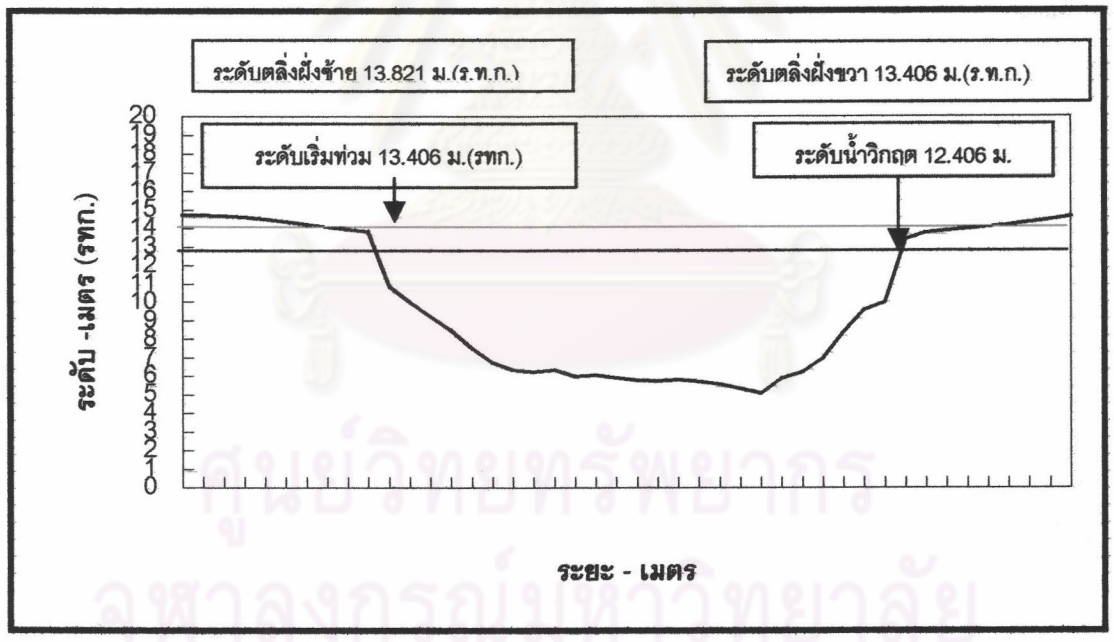
แสดงให้เห็นว่า สัมประสิทธิ์ของพื้นที่ มีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก จึงไม่ส่งผลให้ปริมาณการไหลสูงสุดเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 สถานี Z.14



ภาพที่ 5.16 Rating Curve Z.14 2538 และ พ.ศ.2543



ภาพที่ 5.17 ภาพหน้าตัดลำน้ำ ณ.สถานี Z.14

สถานี Z.14 ไม่มีการบันทึกข้อมูลระดับน้ำและปริมาณน้ำใน พ.ศ.2530

จากค่า Rating Curve พ.ศ. 2538 ที่สถานี Z.14 พบว่า แกน Y แสดงความสูงของระดับน้ำมีหน่วยเป็นเมตร ส่วนแกน X แสดงปริมาณการไหลของน้ำ (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) โดยความ

สัมพันธ์ของระดับน้ำและปริมาณการไหลของน้ำมีความสัมพันธ์แปรผันตามกัน คือ ระดับน้ำเพิ่ม ปริมาณการไหลก็เพิ่มขึ้นด้วย แต่มีความชันของเส้นกราฟไม่มากนัก

เมื่อต้องการเปรียบเทียบปริมาณน้ำล้นออกนอกตลิ่ง สามารถทำได้โดยการเปรียบเทียบการอ่านข้อมูลระหว่างค่า Rating Curve กับค่าระดับน้ำวิกฤต ข้อมูลระดับน้ำค่าวิกฤตได้จากกรมชลประทาน ซึ่งผลการเปรียบเทียบข้อมูลทั้งสองพบว่า ค่าระดับน้ำวิกฤต ณ สถานี Z.14 จะมีระดับน้ำล้นตลิ่งเมื่อมีปริมาณน้ำสูงระดับ 12.406 เมตร ม.(รทก.) เมื่อเปรียบเทียบกับค่า Rating Curve ณ สถานีเดียวกัน พบว่า ระดับน้ำล้นที่ 12.460 ม.(รทก.) คาดว่าจะมีน้ำประมาณ การไหลของน้ำ 175 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

จากค่า Rating Curve พ.ศ. 2543 ที่สถานี Z.14 พบ ว่าแกน Y แสดงความสูงของระดับน้ำมีหน่วยเป็นเมตร ส่วนแกน X แสดงปริมาณการไหลของน้ำ (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) โดยความสัมพันธ์ของระดับน้ำและปริมาณการไหลของน้ำมีความสัมพันธ์แปรผันตามกัน คือ ระดับน้ำเพิ่ม ปริมาณการไหลก็เพิ่มขึ้นด้วย แต่มีความชันของเส้นกราฟไม่มากนักเกือบจะใกล้เคียงกับ Rating Curve ของ พ.ศ.2538 แต่มีความชันมากกว่า

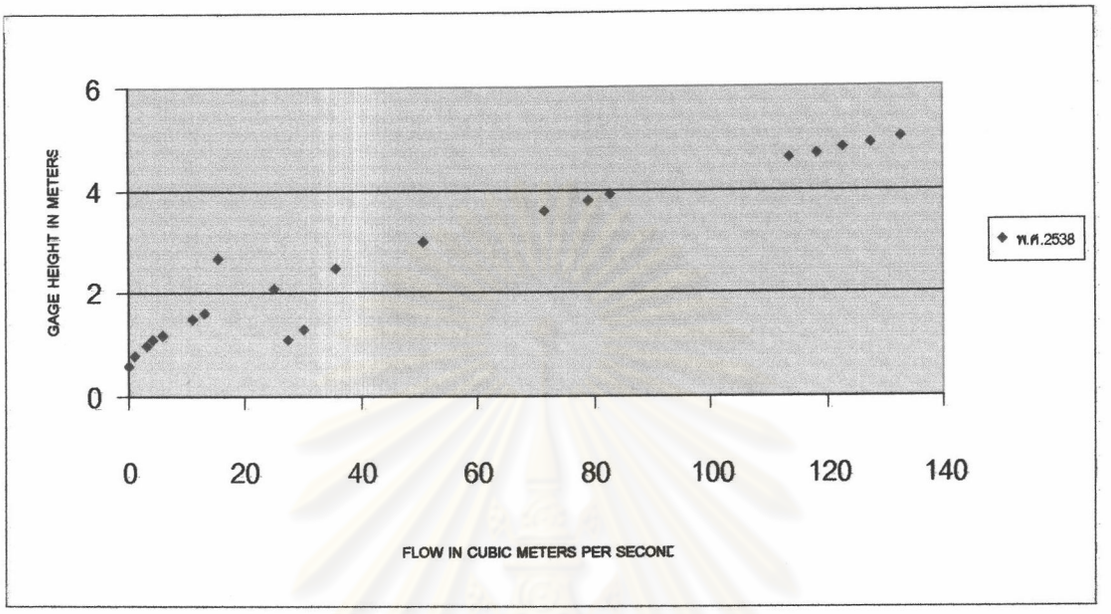
เมื่อต้องการเปรียบเทียบปริมาณน้ำล้นออกนอกตลิ่ง สามารถทำได้โดยการเปรียบเทียบการอ่านข้อมูลระหว่างค่า Rating Curve กับค่าระดับน้ำวิกฤต ข้อมูลระดับน้ำค่าวิกฤตได้จากกรมชลประทาน ซึ่งผลการเปรียบเทียบข้อมูลทั้งสองพบว่า ค่าระดับน้ำวิกฤต ณ สถานี Z.14 พ.ศ. 2543 จะมีระดับน้ำล้นตลิ่งเมื่อมีปริมาณน้ำสูงระดับ 12.406 ม.(รทก.) เมื่อเปรียบเทียบกับค่า Rating Curve ณ สถานีเดียวกัน พบว่า ระดับน้ำล้นที่ 12.406 ม.(รทก.) คาดว่าจะมีน้ำประมาณการไหลของน้ำ 140 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบ ปริมาณน้ำที่ระดับน้ำวิกฤตที่สถานี Z.14 พ.ศ. 2538 และ พ.ศ. 2543 พบว่า มีปริมาณน้ำลดลง แต่ก็แตกต่างกันไม่มากนัก

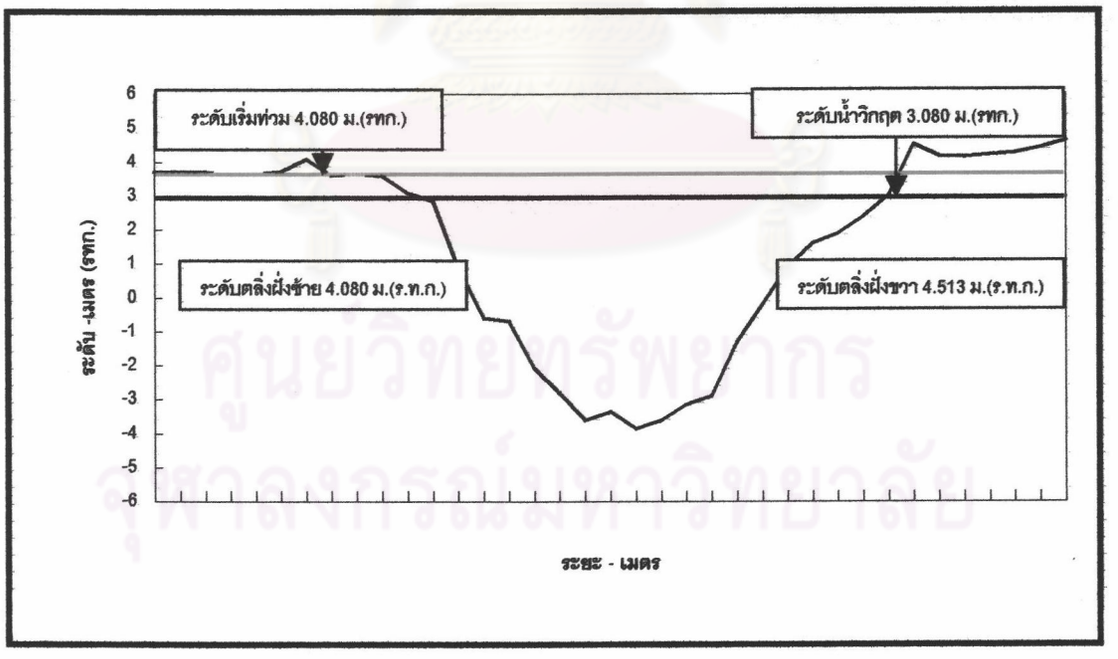
จาก แนวความคิดในการประเมินอุทกภัยหรือน้ำที่จะไหลตามหน้าผิวดินวิธีเรชันนอลฟอร์มูลา

(Rational formula) เช่นเดียวกับที่สถานี Z.13 แสดงสัมประสิทธิ์ของพื้นที่ มีค่ามากขึ้น หรือมีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ทึบน้ำ ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ของพื้นที่ มีค่าเข้าใกล้ 1

2.3 สถานี Z.12



ภาพที่ 5.18 Rating Curve Z.12 พ.ศ.2538



ภาพที่ 5.19 ภาพหน้าตัดลำน้ำ ณ.สถานี Z.12

สถานี Z.12 ไม่มีการบันทึกข้อมูลระดับน้ำและปริมาณน้ำใน พ.ศ.2530 และ พ.ศ. 2538

จากค่า Rating Curve พ.ศ. 2543 ที่สถานี Z.12 พบว่า แกน Y แสดงความสูงของระดับน้ำมีหน่วยเป็นเมตร ส่วนแกน X แสดงปริมาณการไหลของน้ำ (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) โดยความสัมพันธ์ของระดับน้ำและปริมาณการไหลของน้ำมีความสัมพันธ์แปรผันตามกัน คือ ระดับน้ำเพิ่มปริมาณการไหลก็เพิ่มขึ้นด้วย โดยมีความชันของเส้นกราฟไม่มาก

เมื่อต้องการเปรียบเทียบปริมาณน้ำล้นออกนอกตลิ่ง สามารถทำได้โดยการเปรียบเทียบการอ่านข้อมูลระหว่างค่า Rating Curve กับค่าระดับน้ำวิกฤต ข้อมูลระดับน้ำค่าวิกฤตได้จากกรมชลประทาน ซึ่งผลการเปรียบเทียบข้อมูลทั้งสองพบว่า ค่าระดับน้ำวิกฤต ณ สถานี Z.12 จะมีระดับน้ำล้นตลิ่งเมื่อมีปริมาณน้ำสูงระดับ 3.080 ม. (รทก.) เมื่อเปรียบเทียบกับค่า Rating Curve ณ สถานีเดียวกัน พบว่า ระดับน้ำล้นที่ 3.080 ม.(รทก.) มีน้ำประมาณ 80 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

เนื่องจากที่ สถานี Z.12 มีข้อมูลดิบในการ วาด (Plot) Rating Curve เพียงช่วงเวลาเดียว คือ ใน พ.ศ.2538 เนื่องจากความจำกัดของข้อมูล จึงไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูล พ.ศ. 2543 ได้เหมือนสถานี Z.13 และ สถานี Z.14

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.4 สรุป

จากข้อมูลข้างต้นพบว่า ขีดความสามารถในการรับน้ำที่ สถานี Z.13 มีค่าลดลงจาก พ.ศ. 2538 ที่สามารถรองรับปริมาณการไหลของน้ำที่จุดวิกฤตเท่ากับ 370 แต่ใน พ.ศ.2543 พบว่า มีปริมาณการไหลของน้ำลดลง เหลือเพียง 360 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ในลักษณะเดียวกันที่ สถานี Z.14 พ.ศ.2538 สามารถรองรับปริมาณการไหลของน้ำมากที่สุดที่ 175 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที แต่สามารถรองรับปริมาณน้ำสูงสุดใน พ.ศ.2543 ที่ 140 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ส่วนข้อมูลที่ สถานี Z.12 มีข้อมูลที่เก็บไว้เพียงช่วงเวลาเดียว คือ พ.ศ. 2538 จึงไม่สามารถทำการเปรียบเทียบได้

จากข้อมูลปริมาณน้ำสูงสุดที่ระดับวิกฤตพบว่าปริมาณน้ำที่ไหลมีแนวโน้มลดลง ซึ่งเมื่อพิจารณา หมายเลขโค้งน้ำท่า (Curve number) ที่ได้จากกผลการคำนวณในตารางที่ 5.6 พบว่า หมายเลขโค้งน้ำท่าในรายลุ่มน้ำย่อยใน พ.ศ. 2543 มีแนวโน้มลดลงจาก พ.ศ. 2538 ถึง 7 ลุ่มน้ำย่อย อีก 10 ลุ่มน้ำย่อยมีหมายเลขโค้งน้ำท่าเท่าเดิม และอีก 6 ลุ่มน้ำย่อยมีหมายเลขโค้งน้ำท่าเพิ่มขึ้น แสดงว่า ค่าสัมประสิทธิ์การใช้พื้นที่ของลุ่มน้ำจันทบุรีโดยเฉลี่ย มีผลทำให้ปริมาณน้ำท่าลดลง จึงไม่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความรุนแรงของอุทกภัยเพิ่มมากขึ้น

ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาความความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำผิวดิน และขีดความสามารถของระบบระบายน้ำ สอดคล้องกับผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ในการวิจัยข้อที่ 1 คือ การใช้ที่ดินในลุ่มน้ำจันทบุรี ไม่ได้ส่งผลทำให้ปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำเพิ่มขึ้น จึงไม่มีผลต่อความรุนแรงของอุทกภัยในลุ่มน้ำจันทบุรี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย