ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

จังหวัด นครนายก

รายงาน

โครงการจัดทำเป้าหมายและตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน

เพื่อกำหนดมาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมในระดับพื้นที่

ปีงบประมาณ 2565

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1

กรมพัฒนาที่ดิน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

LAND DEGRADATION NEUTRALITY

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

รายงาน

โครงการจัดทำเป้าหมายตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality: LDN) เพื่อกำหนดมาตรการ การจัดการดินเสื่อมโทรมในระดับพื้นที่ กรณีศึกษา: จังหวัดนครนายก

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1
กรมพัฒนาที่ดิน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

คำนำ

การจัดทำเป้าหมาย และตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน เพื่อกำหนดมาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมในระดับพื้นที่ กรณีศึกษา: พื้นที่จังหวัดนครนายก เป็นการประเมินตัวชี้วัดความสมดุลของจัดการทรัพยากรที่ดิน (LDN) ในระดับพื้นที่ เพื่อประเมินตัวชี้วัดตามกรอบของ UNCCD (Progress Indicators) ในระดับพื้นที่ ได้แก่ 1) ผลิตภาพของที่ดิน (Land Productivity: LP) 2) การกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (Soil Organic Carbon Stock: SOC Stock) 3) พืชปกคลุมดินและการเปลี่ยนแปลงพืชปกคลุมดิน (Land cover / Land use change: LUC) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาฐานข้อมูล LDN ในระดับพื้นที่สำหรับจัดทำแนวทางการจัดการด้านความสมดุลของการใช้ที่ดินและกำหนดมาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมที่เหมาะสมในระดับพื้นที่ของประเทศไทยสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการรายงานตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนและอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทรายการกำหนดมาตรการต่างๆ ในการป้องกันและฟื้นฟูพื้นที่เสื่อมโทรมของที่ดิน โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาจาก ดังนี้ 1) สาเหตุหรือปัจจัยตามตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมทั้ง 3 ตัวชี้วัด 2) ความต้องการของชุมชน เกษตรกร หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่ และ 3) รูปแบบมาตรการด้านการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดินตามมาตรฐานและหลักวิชาการ จากการสอบถามเกษตรกร หมอดินอาสาและเจ้าหน้าที่ภาครัฐ ในพื้นที่ พบว่า สาเหตุหลักของการเกิดความเสื่อมโทรมมาจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากพื้นที่ป่าไปเป็นพื้นที่ชุมชนสิ่งปลูกสร้าง ต่างๆ การขยายของชุมชนเมือง และอีกสาเหตุหนึ่งคือ การใช้ที่ดิน ที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะพื้นที่เกษตรมีการใช้พื้นที่ปลูกพืชเชิงเดี่ยวซ้ำ ๆ เป็นเวลานาน ขาดการบำรุง และปรับปรุงรักษาพื้นที่เสื่อมโทรมบางส่วนเกิดจากธรรมชาติของดินเอง คือ ดินเค็มทะเลและดินเปรี้ยวจัด ดังนั้น จึงสามารถจำแนกการกำหนดมาตรการการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดิน แบ่งออกเป็นด้านการจัดการทรัพยากรป่าไม้ ด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ การจัดการทรัพยากรดิน และด้านการจัดการทรัพยากรมนุษย์ ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินงานโครงการสามารถขับเคลื่อนเป้าหมาย และตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน เพื่อกำหนดมาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมในระดับพื้นที่สามารถสนับสนุนเป้าหมายระดับโลกในตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ได้อย่างมีประสิทธิภาพจึงมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1) พัฒนาฐานข้อมูลตัวชี้วัดความสมดุลของจัดการทรัพยากรที่ดิน (LDN) ในระดับพื้นที่ให้ครอบคลุมสภาพปัญหาและศักยภาพการใช้ที่ดินของประเทศ เพื่อจัดทำแนวปฏิบัติในการประเมินความเสื่อมโทรมของที่ดินตามตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (LDN) ให้สามารถสะท้อนแนวทางการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดินระดับประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) การกำหนดมาตรการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดินต้องใช้หลักการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนที่เน้นการบริหารจัดการจากสภาพปัญหาและสาเหตุที่แท้จริงทั้งสภาพทางกายภาพ สังคมและเศรษฐกิจผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน มีการบูรณาการและเชื่อมโยงทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐ เอกชน ชุมชนหรือประชาสังคมเพื่อนำไปสู่การพัฒนาแผนงานโครงการลงสู่ระดับพื้นที่เกิดประโยชน์สูงสุดแก่เกษตรกรและผู้ใช้ที่ดิน

3) หน่วยงานผู้ประสานงานอนุสัญญาว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย (UNCCD) ติดตามและรายงานผลการดำเนินงานของประเทศ เพื่อสนับสนุนเป้าหมายระดับโลกในตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ปี ค.ศ. 2015-2030 (Sustainable Development Goals-SDGs) เป้าประสงค์ ที่ 15 ตัวชี้วัดที่ 15.3.1“สัดส่วนของพื้นที่ดินที่ได้รับความเสื่อมโทรมเทียบกับพื้นที่

ทั้งหมด”โดยนำผลการศึกษาครั้งนี้ใช้เป็นเส้นฐานข้อมูลสถานะความเสื่อมโทรมของที่ดิน (LDN baseline) ระดับพื้นที่และขยายผลการดำเนินงานไปยังพื้นที่อื่นโดยจัดลำดับความสำคัญตามระดับความรุนแรงของปัญหาความเสื่อมโทรมสภาพภูมิสังคมและความต้องการของเกษตรกร เพื่อกำหนดเป็นเป้าหมายพื้นที่ดำเนินการ (Implement)ให้สอดคล้องกับมาตรการการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดินตรงตามเป้าประสงค์การพัฒนาตามตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยนำผลการศึกษาครั้งนี้ใช้เป็นเส้นฐานข้อมูลสถานะความเสื่อมโทรมของที่ดิน (LDN baseline) ระดับพื้นที่และขยายผลการดำเนินงานไปยังพื้นที่อื่นต่อไป

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญ

หน้า

คำนำ

สารบัญ i

สารบัญตาราง iii

สารบัญภาพ iv

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 หลักการและเหตุผล 1

1.2 วัตถุประสงค์ 2

1.3 กรอบแนวคิด 2

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน 3

1.5 ตัวชี้วัดสำเร็จ (เชิงปริมาณ/เชิงคุณภาพ) ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ 6

1.6 ผู้รับผิดชอบ 6

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร 7

2.1 การจัดทำเป้าหมายตัวชี้วัดของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality : LDN) ในระดับโลก 7

2.2 การจัดทำเป้าหมายตัวชี้วัดของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality : LDN) ระดับประเทศ 11

2.3 ข้อมูลพื้นฐานจังหวัดนครนายก 15

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน 24

3.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการจัดทำเป้าหมายตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน 24

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลตามตัวชี้วัด 28

3.2.1 พืชปกคลุมดินและการเปลี่ยนแปลงพืชปกคลุมดิน (Land cover / land cover change: LUC) 28

3.2.2 ผลิตภาพของที่ดิน (Land productivity: LUP) NPP 29

3.2.3 การกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (Soil Carbon Stock: SOC) 30

3.3 การประเมินความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน ตามตัวชี้วัดของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality : LDN) ระดับพื้นที่ 31

3.4 กำหนดมาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมในระดับพื้นที่ 34

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน 35

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตัวชี้วัดของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality : LDN 35

4.1.1 พืชปกคลุมดินและการเปลี่ยนแปลงพืชปกคลุมดิน (Land cover / land cover change: LUC) 35

4.1.2 ผลิตภาพของที่ดิน (Land productivity: LUP)NPP 42

4.1.3 การกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (Soil Carbon Stock: SOC) 47

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2 การประเมินความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน ตามตัวชี้วัดของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality : LDN) จังหวัดนครนายก 53
4.3 มาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมในพื้นที่จังหวัดนครนายก 57
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ **59**
5.1 สรุปผล 59
5.2 ข้อเสนอแนะ 62
เอกสารอ้างอิง **63**
ภาคผนวก **66**

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 สัดส่วนของพื้นที่เสื่อมโทรมต่อพื้นที่ทั้งหมด ระดับโลก ตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนเป้าหมายที่ 15.3.1 10
ตารางที่ 2 สถิติภูมิอากาศ ณ สถานีตรวจอากาศจังหวัดปราจีนบุรี (ปี พ.ศ. 2533-2564) 18
ตารางที่ 3 ชุดดินและสมบัติของดินบางประการที่พบในพื้นที่จังหวัดนครนายก 21
ตารางที่ 4 เกณฑ์การประเมินความเสื่อมโทรมของที่ดินที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน 25
ตารางที่ 5 การจัดช่วงชั้นข้อมูลค่าผลผลิตขั้นปฐมภูมิ (NPP) 29
ตารางที่ 6 การจัดระดับความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดินโดยใช้ค่า NPP 30
ตารางที่ 7 ระดับปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในดิน 30
ตารางที่ 8 การใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC จังหวัดนครนายก 36
ตารางที่ 9 การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC จังหวัดนครนายก 40
ตารางที่ 10 ระดับตัวชี้วัดของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC จังหวัดนครนายก 41
ตารางที่ 11 ผลผลิตขั้นปฐมภูมิ จังหวัดนครนายก ปี พ.ศ. 2551 และ ปี พ.ศ. 2564 42
ตารางที่ 12 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงค่า NPP ของจังหวัดนครนายกโดยใช้ confusion matrix table 44
ตารางที่ 13 การเปลี่ยนแปลงผลผลิตขั้นปฐมภูมิจังหวัดนครนายก ระหว่างปี พ.ศ. 2550 และ ปี พ.ศ. 2562 45
ตารางที่ 14 ระดับความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดินโดยใช้ค่า NPP 46
ตารางที่ 15 ระดับปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมในดิน จังหวัดนครนายก ปี 2552 และ ปี 2564 48
ตารางที่ 16 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงค่า SOC ของจังหวัดนครนายก โดยใช้ confusion matrix table 49
ตารางที่ 17 ตัวชี้วัดปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน ช่วงปี 2552-2564 จังหวัดนครนายก 51
ตารางที่ 18 ตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน จังหวัดนครนายก (LDN baseline 2552-2564) 53
ตารางที่ 19 ตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน รายอำเภอ จังหวัดนครนายก (LDN baseline 2552-2564) 55
ตารางที่ 20 ระดับความรุนแรงของความเสื่อมโทรมจังหวัดนครนายก ปี 2552-2564 56
ตารางที่ 21 ระดับความรุนแรงของพื้นที่เสื่อมโทรม รายอำเภอ จังหวัดนครนายก ปี 2552-2564 56
ตารางที่ 22 การกำหนดมาตรการประเมินความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน 58

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 กรอบการจัดทำตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมของที่ดิน ตามเป้าหมายที่ 15.3.1 9
ภาพที่ 2 สัดส่วนของพื้นที่เสื่อมโทรม ในระดับโลก ตามเป้าหมายที่ 15.3.1 11
ภาพที่ 3 ตัวชี้วัดสิ่งปกคลุมที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน: LUC (ก) ตัวชี้วัดผลิตภาพของที่ดิน: LP (ข) และตัวชี้วัดการกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดิน: SOC (ค) 12
ภาพที่ 4 เป้าหมายความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน ประเทศไทย 15
ภาพที่ 5 ที่ตั้ง และอาณาเขต จังหวัดนครนายก 16
ภาพที่ 6 สมดุลของน้ำในดินเพื่อการเกษตรจังหวัดปราจีนบุรี (สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี) (ปี พ.ศ. 2533-2564) 19
ภาพที่ 7 ทรัพยากรดิน จังหวัดนครนายก 20
ภาพที่ 8 ขั้นตอน และวิธีการประเมินความเสื่อมโทรมของที่ดิน ตามเกณฑ์ LDN 33
ภาพที่ 9 แผนที่การใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC ปี พ.ศ. 2551 จังหวัดนครนายก 36
ภาพที่ 10 แผนที่การใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC ปี พ.ศ. 2564 จังหวัดนครนายก 37
ภาพที่ 11 แผนที่ตัวชี้วัดของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินตามมาตรฐาน LDN จังหวัดนครนายก 41
ภาพที่ 12 แผนที่ผลผลิตขั้นปฐมภูมิจังหวัดนครนายก ปี พ.ศ. 2551 43
ภาพที่ 13 แผนที่ผลผลิตขั้นปฐมภูมิจังหวัดนครนายก ปี พ.ศ. 2564 43
ภาพที่ 14 แผนที่ตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงผลผลิตขั้นปฐมภูมิ (NPP) จังหวัดนครนายก 46
ภาพที่ 15 ปริมาณการกักเก็บอินทรีย์คาร์บอนในดินจังหวัดนครนายกในช่วงปี พ.ศ. 2552 50
ภาพที่ 16 ปริมาณการกักเก็บอินทรีย์คาร์บอนในดินจังหวัดนนครนายกในช่วงปี พ.ศ. 2664 50
ภาพที่ 17 ตัวชี้วัดปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (SOC baseline) ช่วงปี 2552-2564 จังหวัดนครนายก 52
ภาพที่ 18 แผนที่ตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน จังหวัดนครนายก ช่วงปี พ.ศ. 2552 – 2564 54
ภาพที่ 19 กราฟแสดงเนื้อที่ตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน รายอำเภอ จังหวัดนครนายก 55
ภาพที่ 20 แสดงระดับความรุนแรงของพื้นที่เสื่อมโทรม รายอำเภอ จังหวัดนครนายก 57

บทที่ 1
บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

มติการประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย สมัยที่ 12 กำหนดให้แนวคิดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดินหลักการดำเนินงานของอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย เชื่อมโยงกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าประสงค์ที่ 15.3 ตัวชี้วัดที่ 15.3.1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความสมดุลระหว่างการสูญเสียที่เกิดจากความเสื่อมโทรมของที่ดินกับการพัฒนา หรือความอุดมสมบูรณ์ที่เกิดจากการฟื้นคืนความเสื่อมโทรม หรือดำเนินมาตรการจัดการที่ดินอย่างยั่งยืน โดยเน้นการผสมผสานมาตรการ ซึ่งประกอบด้วย การหลีกเลี่ยง หรือป้องกัน (avoid) การลดความรุนแรง (reduce) หรือการฟื้นฟูความเสื่อมโทรมของที่ดิน (rehabilitation) นอกจากนี้ ความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดินมีความสัมพันธ์กับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เช่น การลดความยากจน ความมั่นคงทางอาหาร การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม และ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

ประเทศไทย ได้เข้าร่วมโครงการนำร่องในการพัฒนาศักยภาพของประเทศภาคีสมาชิกอนุสัญญา UNCCD เพื่อจัดทำเป้าหมายความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality: LDN) และได้จัดทำแผนการดำเนินงาน LDN เพื่อขับเคลื่อนการจัดทำเป้าหมายความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน ในปี 2560 ขั้นตอนการจัดทำเป้าหมายและมาตรการประกอบด้วยกิจกรรมหลักสำคัญ 4 กิจกรรม ได้แก่ (1) การจัดทำข้อมูลพื้นฐาน (baseline) เพื่อประเมินแนวโน้มความเสื่อมโทรม สภาพแวดล้อมที่เป็นตัวกระตุ้นความเสื่อมโทรมของที่ดิน และติดตามสถานะความเสื่อมโทรมของที่ดิน (2) การจัดทำเป้าหมาย และมาตรการในการจัดการที่ดินที่เหมาะสม เพื่ออนุรักษ์ ลดผลกระทบ และฟื้นฟูที่ดิน และเสนอข้อคิดเห็นด้านวิชาการในการกำหนดนโยบาย แนวทาง หลักเกณฑ์ และกลไกการดำเนินงานตามพันธกรณีของอนุสัญญาฯ (3) การขยายผลแนวคิดไปสู่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และการติดตามผลการดำเนินงาน โดยตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับความเสื่อมโทรมของที่ดิน จะถูกนำมาใช้ในการจัดทำข้อมูลพื้นฐาน และ (4) ติดตามความเปลี่ยนแปลงของการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องจากปี 2558 ถึง 2573 ได้แก่ ตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ตัวชี้วัดผลิตภาพของที่ดิน และตัวชี้วัดคาร์บอนอินทรีย์ในดิน ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทย โดยกรมพัฒนาที่ดินเป็นหน่วยงานในการประสานการดำเนินงานตามอนุสัญญาว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย (UNCCD) ได้จัดทำตัวชี้วัดพื้นฐานทั้ง 3 ตัวชี้วัด ดังกล่าว ซึ่ง ตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน จะใช้ฐานข้อมูลในระดับประเทศ (National - Tier 2) สำหรับตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการให้ผลผลิตของที่ดินหรือผลิตภาพของที่ดิน และการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนอินทรีย์สะสมในดิน ใช้ฐานข้อมูลในระดับโลก (Global – Tier 1) ซึ่งการใช้ข้อมูลในระดับที่หยาบอาจทำให้ผลการประเมินความเสื่อมโทรมในภาพรวมของประเทศมีความคลาดเคลื่อน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการกำหนดเป้าหมายการจัดการทรัพยากรดิน และการติดตามผลสถานะความเสื่อมโทรมของที่ดินในอนาคต อย่างไรก็ตาม การจัดทำ LDN ในระดับประเทศยังจำเป็นต้องใช้ข้อมูลในระดับโลกหรือTier 1 สำหรับตัวชี้วัด ผลิตภาพของที่ดิน และคาร์บอนอินทรีย์สะสมในดิน เพื่อวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินหรือสิ่งปกคลุมดินซึ่งเป็นตัวชี้วัดเดียวที่ใช้ข้อมูล

ระดับประเทศ ทำให้การประเมิน LDN ในระดับประเทศยังไม่สามารถสะท้อนบริบทปัญหาในระดับพื้นที่ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

ดังนั้น การประเมินตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดินในระดับพื้นที่จะเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาข้อมูลตัวชี้วัด LDN ให้มีความถูกต้องในระดับ Tier 2 โดยใช้ปัญหาทรัพยากรดิน ที่กรมพัฒนาที่ดินมีฐานข้อมูล งานวิจัย และมาตรการในการจัดการทรัพยากรดิน นอกจากนี้ การนำหลักการ LDN มาประยุกต์ใช้ในระดับพื้นที่ จะสร้างความร่วมมือและสนับสนุนจากภาครัฐ ภาคเอกชน และเกษตรกรผู้ใช้ที่ดินในการดูแลทรัพยากรดิน เพื่อดำเนินการป้องกันและแก้ไขปัญหาทรัพยากรดิน ดังกล่าว อาทิ การวางแผนการใช้ที่ดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำ การฟื้นฟูปรับปรุงบำรุงดิน และจัดการที่ดินให้ใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน เป็นต้น โดยโครงการจัดทำเป้าหมาย และตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน เพื่อกำหนดมาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมในระดับพื้นที่ กรณีศึกษา: พื้นที่จังหวัดนครนายก เป็นการประเมินตัวชี้วัดความสมดุลของจัดการทรัพยากรที่ดิน (LDN) ในระดับพื้นที่ เพื่อประเมินตัวชี้วัดตามกรอบของ UNCCD (progress indicators) ในระดับพื้นที่ ได้แก่ (1) ผลิตภาพของที่ดิน (Land productivity: LUP) (2) การกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (Soil Organic Carbon Stock: SOC Stock) (3) พืชปกคลุมดินและการเปลี่ยนแปลงพืชปกคลุมดิน (land cover / land cover change: LUC) เพื่อนำผลจากการศึกษามาวิเคราะห์แนวโน้มความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน และสรุปจัดทำเป็นคู่มือแนวทางการจัดการด้านความสมดุลของการใช้ที่ดินในระดับพื้นที่เพื่อการอนุรักษ์และป้องกันไม่ให้เกิดความเสื่อมโทรมของที่ดิน และขยายผลไปยังพื้นที่อื่นๆ ได้ อีกทั้งยังใช้เป็นฐานข้อมูลที่สำคัญในการวิเคราะห์ในระดับที่สูงขึ้น (scaling up) สำหรับจัดทำแผนความสมดุลของการจัดการที่ดิน และกำหนดนโยบายในระดับประเทศ (National LDN) เพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อพัฒนาฐานข้อมูล LDN ในระดับพื้นที่ของประเทศไทยที่ใช้ในการติดตามประเมินผล LDN

1.2.2 เพื่อจัดทำแนวทางการจัดการด้านความสมดุลของการใช้ที่ดิน และกำหนดมาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมที่เหมาะสมในระดับพื้นที่

1.2.3 เพื่อประเมินตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (LDN) ในระดับพื้นที่ ที่ใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการรายงานตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน และอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย

1.3 กรอบแนวคิด

การจัดทำเป้าหมายตัดชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน เพื่อกำหนดมาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมในระดับพื้นที่ จัดทำแนวทางการจัดการด้านความสมดุลของการใช้ที่ดิน ต้องการกำหนดมาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมที่เหมาะสมในระดับพื้นที่ และต้องการประเมินตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (LDN) ในระดับพื้นที่ เพื่อใช้จัดทำรายงานตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ดินที่ยั่งยืนของประเทศไทย ตามแนวทางอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย การดำเนินงานการจัดทำเป้าหมายตัวชี้วัดดังกล่าว ดำเนินงานภายใต้กรอบแนวคิด ดังนี้

1.3.1 พื้นที่ศึกษา เป็นพื้นที่ศึกษาที่มีปัญหาความเสื่อมโทรมของที่ดินที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ และเกิดจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน ครอบคลุมพื้นที่ของจังหวัดนครนายก

1.3.2 แนวทางการศึกษา เป็นการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานอาทิ ชลประทาน ลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ, เส้นชั้นความสูง การใช้ประโยชน์ที่ดิน ธรณีวิทยา ฐานข้อมูลทรัพยากรดินจากกรมพัฒนาที่ดิน และศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ การคัดเลือกพื้นที่ที่จะดำเนินการในเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ การเก็บตัวอย่างดิน และออกแบบสอบถามเพื่อสัมภาษณ์เกษตรกรด้านการจัดการและผลผลิต เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน การเปลี่ยนแปลงผลิตภาพของที่ดิน การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ที่สะสมในดิน ด้วยการวิเคราะห์โดยโปรแกรมภูมิสารสนเทศและโปรแกรมทางด้านสถิติ การแปลผล การจัดทำรายงาน และสรุปจัดทำเป็นคู่มือแนวทางในการดำเนินการการจัดการด้านความสมดุลของการใช้ที่ดินในระดับพื้นที่

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ในการจัดทำเป้าหมายและตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality: LDN) เพื่อกำหนดมาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมในระดับพื้นที่ มีดังนี้

1.4.1 ศึกษา วิเคราะห์ข้อมูล และแนวทางการจัดทำ LDN ในระดับโลกและระดับประเทศ เพื่อกำหนดพื้นที่เป้าหมายในการดำเนินการจัดทำเป้าหมาย และศึกษาแนวทางการประเมินความเสื่อมโทรมของที่ดินในพื้นที่เป้าหมาย และกำหนดตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน เพื่อกำหนดมาตรการ การจัดการดินเสื่อมโทรมในระดับพื้นที่

1.4.2 วิเคราะห์หน่วยงานและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholders) เพื่อกำหนดบทบาท และหน้าที่ในการบูรณาการความร่วมมือทางวิชาการในระดับนโยบายและระดับพื้นที่

1.4.3 ประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อนำแนวทางการดำเนินงานของโครงการ ต่อหน่วยงานและนักวิชาการที่มีส่วนได้ส่วนเสียในการใช้ประโยชน์ที่ดิน และความเสื่อมโทรมของดินและที่ดิน รวมถึงการรับฟังข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุงและจัดทำแนวทางการดำเนินงานแบบมีส่วนร่วมของทั้งหน่วยงานและผู้ใช้ประโยชน์ที่ดิน

1.4.4 ตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมของดิน (LDN) ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนในดิน และผลิตภาพของที่ดิน จะนำมาใช้เป็นตัวชี้วัด เพื่อประเมินความเสื่อมโทรมของที่ดินในพื้นที่จังหวัดนครนายก โดยข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วยข้อมูลทุติยภูมิ และข้อมูลปฐมภูมิ ซึ่งเป็นข้อมูลที่เก็บในภาคสนาม และข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล (remote sensing data) โดยใช้เทคนิคการประมวลผลข้อมูลทางด้านระบบสาระสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเสื่อมโทรมของที่ดินในพื้นที่เป้าหมาย ตามแนวทางของ UNCCD และความเสื่อมโทรมของดิน (LDN) ซึ่งประกอบด้วยวิธีการดังนี้

1) รวบรวมฐานข้อมูล และแผนที่ นำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย

(1) รายงานการสำรวจดินเพื่อการเกษตร และแผนที่กลุ่มชุดดิน ชุดดิน มาตราส่วน 1: 25,000 จังหวัดนครนายก ปี 2558

(2) รายงานและข้อมูลแผนที่สภาพการใช้ที่ดิน จังหวัดนครนายก มาตราส่วน 1 : 25,000 สำรวจในปี 2551 และ ปี 2564

(3) ข้อมูลคุณสมบัติของดิน จากโครงการ 1 หมู่บ้าน 1 ตัวอย่างดิน ปี 2552 ครอบคลุมทุกตำบลในพื้นที่จังหวัดนครนายก จำนวน 2,596 จุด (กองสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน) รวบรวมข้อมูลสมบัติดินในปี 2563-2565 ในพื้นที่จังหวัดนครนายก แหล่งรวบรวมข้อมูลได้มาจาก

สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน จำนวน 238 ตัวอย่าง กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต1 จำนวน 173 ตัวอย่าง และจากข้อมูลงานวิจัย (นางสาวนัทฐา ทักษ์รัตนศรัณย์) จำนวน 28 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 469 ตัวอย่าง โดยสมบัติดิน ประกอบไปด้วย อินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ปฏิกิริยาดิน (pH) และความหนาแน่นรวมของดิน โดยวิธีวิเคราะห์ดังนี้

- อินทรียวัตถุในดิน (Soil Organic matter content) โดยวิธี Walkley and Black titration (Walkley and Black, 1934; Walkley, 1935; Nelson and Sommers, 1996)

- ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) โดยวิธี Bray II (Bray and Kurzt, 1945) แล้ววัดปริมาณฟอสฟอรัสด้วยเครื่อง spectrophotometer

- โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available potassium) โดยวิธีการสกัดด้วยสารละลาย 1M NH4OAc ที่เป็นกลาง (pH 7) (Pratt, 1965) แล้ววัดปริมาณโพแทสเซียมด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

- ปฏิกิริยาดิน (pH) อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:1 และดินต่อสารละลาย 1M KCl 1:1 โดยใช้เครื่องมือวัดปฏิกิริยาดิน (pH meter) (National Soil Survey Center, 1996)

- ความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density) ด้วยวิธี Core method (Blake and Hartge, 1986)

(4) ข้อมูลการผลิตขั้นปฐมภูมิสุทธิ (Net Primary Productivity: NPP) จากภาพถ่ายดาวเทียม Terra MODIS ชุดข้อมูล MOD17A3 ความละเอียด 1 กิโลเมตร บันทึกข้อมูลทุก 1 ปี ในช่วงปี 2551 และ ปี 2564

2) วิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

(1) วิเคราะห์ตัวอย่างดิน จำนวน 1,000 ตัวอย่าง ที่เก็บตัวอย่างดินจากกลุ่มประเภทการใช้ที่ดิน 6 ประเภท ค่าวิเคราะห์ดิน ประกอบด้วย

(2) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินของจังหวัดนครนายก ปี พ.ศ. 2551 โดยเปรียบเทียบกับปีพ.ศ. 2564 และจัดทำแผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินปี พ.ศ. 2551 และปี พ.ศ. 2564 เพื่อประเมินตัวชี้วัดการใช้ที่ดิน หรือสิ่งปกคลุมดิน (LUC baseline) โดยวิเคราะห์ตามหลักการ One-out, All-out ของ LDN

(3) วิเคราะห์ตัวชี้วัดความสามารถในการให้ผลผลิตของที่ดิน ประเมินจากการผลิตขั้นปฐมภูมิสุทธิ (Net Primary Productivity : NPP) โดยใช้วิธีการประเมินจากค่าดัชนีพรรณ (NDVI) ของจังหวัดนครนายกในช่วงปี พ.ศ. 2551 - 2564 จากภาพถ่ายดาวเทียม Terra MODIS ชุดข้อมูล MOD17A3 ความละเอียด 1 กิโลเมตร บันทึกข้อมูลทุก 1 ปี ทำการวิเคราะห์ค่า NPP จากภาพถ่ายดาวเทียม แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ต่ำ ปานกลาง และสูง จากนั้นวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความสามารถในการให้ผลผลิตของที่ดินของจังหวัดนครนายกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 - 2564 และจัดทำแผนที่การเปลี่ยนแปลงความสามารถในการให้ผลผลิตของที่ดินปี พ.ศ. 2551 และปี พ.ศ. 2564 (NPP baseline) โดยวิเคราะห์ตามหลักการ One-out, All-out ของ LDN

(4) วิเคราะห์ตัวชี้วัดปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดิน การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดินของจังหวัดนครนายกในปี พ.ศ. 2552 และปี พ.ศ. 2564 โดยประเมินจากฐานข้อมูลคุณสมบัติของดินจากโครงการ 1 หมู่บ้าน 1 ตัวอย่างดิน ปี พ.ศ. 2552 จำนวน 2,596

ตัวอย่าง และค่าวิเคราะห์ดินจากการเก็บตัวอย่างดินตามประเภทการใช้ที่ดิน ปี พ.ศ. 2564 ประกอบด้วย อินทรียวัตถุในดิน (กรัมคาร์บอนต่อไร่) ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ (ร้อยละ) ในชั้นดินบนที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร ค่าความหนาแน่นของดิน (กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) คำนวณหาปริมาณคาร์บอนสะสมในดิน (ตันต่อไร่) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ จากนั้นทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดินของจังหวัดนครนายกในปี พ.ศ. 2552 เปรียบเทียบกับปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดินที่ได้จากการสำรวจ ปี พ.ศ. 2564 จัดทำแผนที่การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดินปี พ.ศ. 2552 และปี พ.ศ. 2564 (SOC baseline) โดยวิเคราะห์ตามหลักการ One-out, All-out ของ LDN

(5) ประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดความเสื่อมโทรมของดิน โดยประเมินจากตัวชี้วัด LDN ของ UNCCD ทั้ง 3 ตัวชี้วัด โดยการนำข้อมูลแผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2551 และปี พ.ศ. 2564 แผนที่การเปลี่ยนแปลงความสามารถในการให้ผลผลิตของที่ดินปี พ.ศ. 2551 และปี พ.ศ. 2564 แผนที่การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนอินทรีย์สะสมในดินปี พ.ศ. 2552 และปี พ.ศ. 2564 มาวิเคราะห์แบบกริด โดยกำหนดเงื่อนไขตามหลักการ One-out, All-out ของ LDN ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1: ถ้ามีอย่างน้อยหนึ่งตัวชี้วัดมีการเปลี่ยนแปลงในทางเพิ่มขึ้น (+) จัดเป็น พื้นที่ได้รับการปรับปรุง (Improved)

เงื่อนไขที่ 2: ถ้ามีอย่างน้อยหนึ่งตัวชี้วัดมีการเปลี่ยนแปลงในทางลดลง (-) จัดเป็น พื้นที่เสี่ยงต่อการเสื่อมโทรมของดิน (Degradation)

เงื่อนไขที่ 3: ถ้าทั้งสามตัวชี้วัดไม่มีการเปลี่ยนแปลง จัดเป็น พื้นที่ไม่เสี่ยงต่อการเสื่อมโทรมของดิน (stable)

(6) ประเมินสัดส่วนของพื้นที่เสื่อมโทรมต่อพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัดนครนายก เพื่อใช้เป็นตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมของที่ดินในระดับพื้นที่ ปีฐาน 2564 ตามเป้าหมายของ SDG 15.3.1 (LDN baseline)

1.4.5 การกำหนดเป้าหมายและมาตรการในการจัดการดินเสื่อมโทรมในพื้นที่เป้าหมาย

1) การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อนำเสนอพื้นที่และระดับความเสื่อมโทรมของที่ดินในพื้นที่เป้าหมาย และแนวทางการจัดการดินและที่ดินอย่างยั่งยืน การกำหนดพื้นที่เป้าหมายและมาตรการในการจัดการดินเสื่อมโทรมที่เหมาะสมกับพื้นที่และยั่งยืน รวมถึงการสร้างความเข้าใจและความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและเกษตรกรในพื้นที่ และการรับฟังข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะ รวมถึงการยอมรับของผู้ใช้ประโยชน์ที่ดิน

2) การจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ และการเสนอผลการศึกษาต่อคณะอนุกรรมการอนุสัญญาฯ ด้านวิชาการ เพื่อนำข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ในการพัฒนาพื้นที่เป้าหมายด้วยมาตรการจัดการที่ดินอย่างยั่งยืนแบบมีส่วนร่วมของทั้งหน่วยงานและผู้ใช้ประโยชน์ที่ดิน

1.4.6 การผลักดันให้เกิดการขยายผลและการนำผลการดำเนินงานของโครงการนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในพื้นที่เป้าหมาย และเป็นต้นแบบในการนำไปพัฒนาที่ดินของพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเสื่อมโทรมของที่ดิน

1.5 ตัวชี้วัดสำเร็จ (เชิงปริมาณ/เชิงคุณภาพ) ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ

1.5.1 ผลผลิต

1) ฐานข้อมูลเป้าหมายและตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (LDN) ในระดับพื้นที่

2) แนวทางการจัดการด้านความสมดุลของการใช้ที่ดินและมาตรการการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดิน

1.5.2 ผลลัพธ์

1) ฐานข้อมูล LDN ในระดับพื้นที่ของประเทศไทยสามารถนำไปใช้ในการติดตามประเมินผล LDN และเป็นข้อมูลสนับสนุนการรายงานตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ตัวชี้วัดที่ 15.3.1

2) เป้าหมายและตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดินสามารถนำไปใช้ในการนำเสนอและสนับสนุนการดำเนินงานภายใต้อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย (UNCCD)

3) แนวทางการจัดการดินที่เสื่อมโทรมอย่างสมดุล และอย่างยั่งยืน โดยการมีส่วนร่วมของหน่อยงานและเจ้าหน้าที่ที่มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่ รวมถึงผู้ใช้ที่ดินในพื้นที่มีส่วนร่วมในกระบวนการกำหนดแนวทางการจัดการดิน

1.5.3 ผลกระทบ

1) ทรัพยากรที่ดินได้รับการจัดการความเสื่อมโทรมและป้องกันการแปรสภาพเป็นทะเลทราย สอดคล้องกับสภาพปัญหาของพื้นที่และความต้องการของชุมชน และเกิดการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน

1.6 ผู้รับผิดชอบ

1.6.1 คณะทำงานขับเคลื่อนโครงการจัดทำเป้าหมายและตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรดินในระดับพื้นที่

1.6.2 กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1

1.6.3 สถานีพัฒนาที่ดินนครนายก

บทที่ 2
การตรวจเอกสาร

2.1 การจัดทำเป้าหมายตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality: LDN) ในระดับโลก

ความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality: LDN) คือ แนวคิดในการดำเนินงานตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนเป้าหมายที่ 15.3 ตัวชี้วัดที่ 15.3.1 จากผลการประชุมคณะกรรมการอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย ครั้งที่ 2/2559 เมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน 2559 ที่ประชุมมีมติให้ใช้ชื่อภาษาไทยที่เห็นว่า ครอบคลุมหลักการและวัตถุประสงค์ของ LDN คือ “ความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน” (คณะกรรมการอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย, 2559) ซึ่งเป็นการจัดทำเป้าหมายการดูแลฟื้นฟูความเสื่อมโทรมของที่ดินไม่ให้เกิดความเสื่อมโทรมเพิ่มขึ้น ในการที่จะสำเร็จตามเป้าหมายที่ 15 ตัวชี้วัดที่ 15.3 ของเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals - SDG) มีคำนิยามที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1) เป้าหมายที่ 15.3 “ภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ.2030) การต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย ฟื้นฟูที่ดินและดินที่เสื่อมโทรม รวมทั้งที่ดินที่ ได้รับผลกระทบจากการแปรสภาพเป็นทะเลทราย ความแห้งแล้ง และน้ำท่วม และมุ่งมั่นเพื่อบรรลุเป้าหมายให้ที่ดินเสื่อมโทรมทั่วโลกเป็นกลาง”

“By 2030, combat desertification, restore degraded land and soil, including land affected by desertification, drought and floods, and strive to achieve a land degradation neutral world”

2) นิยามของ LDN: “ความเสื่อมโทรมของที่ดินที่มีสถานะความเป็นกลาง (Land Degradation Neutrality) คือ สถานะของทรัพยากรที่ดินในเชิงคุณภาพและปริมาณ ที่จะสนับสนุนการทำงานบริการของระบบนิเวศ และสร้างเสถียรภาพความมั่นคงทางอาหาร หรือเพิ่มขึ้น ตามลักษณะพื้นที่ที่แตกต่างกันในเชิงพื้นที่ เวลา และระบบนิเวศ”

“Land Degradation Neutrality is a state whereby the amount and quality of land resources necessary to support ecosystem functions and services and enhance food security remain stable or increase within specified temporal and spatial scales and ecosystems”

จากเป้าหมายที่ 15.3 ของเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งกำหนดให้การพัฒนาจะต้องบรรลุตามเป้าหมายความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (LDN) ภายในปี ค.ศ. 2030 ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งที่กำหนดทิศทางการดำเนินงานของอนุสัญญาที่สำคัญเพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว โดยการดำเนินงาน LDN มีความสัมพันธ์กับประเด็นหลัก 2 เรื่องดังนี้

1) สัมพันธ์กับการเข้าร่วมโครงการนำร่อง LDN จะช่วยพัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์และประเมินข้อมูลความเสื่อมโทรมของประเทศ โดยจะประเมินข้อมูลจากฐานข้อมูลในระดับโลกมาสู่ระดับประเทศ อย่างไรก็ตาม จะต้องมีการดำเนินงานในระดับประเทศเพื่อนำปัจจัยอื่น ๆ นอกเหนือจากฐานข้อมูลในระดับโลก มาช่วยในการประเมินการกำหนดเป้าหมาย LDN เพื่อให้มีความละเอียด และถูกต้องมากขึ้น ทั้งนี้ในปัจจุบัน (พ.ศ. 2564) มีประเทศที่เข้าร่วมในโครงการ LDN Target Setting จำนวน 127 ประทศ (United Nations Convention to Combat Desertification, 2021a)

2) สัมพันธ์กับการจัดทำแผนปฏิบัติการแห่งชาติอนุสัญญา UNCCD โดยอนุสัญญาฯ กำหนดให้ ประเทศภาคีสมาชิกนำเป้าหมาย LDN ตัวชี้วัด และกิจกรรมในการจัดการที่ดินมาผนวกในแผนปฏิบัติการแห่งชาติของอนุสัญญา UNCCD

ซึ่งในการจัดทำเป้าหมาย LDN จะต้องใช้ตัวชี้วัด 3 ประเภท ประกอบด้วย

(1) สิ่งปกคลุมที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (land cover and land use change: LUC)

(2) ผลิตภาพของที่ดิน (land productivity: LP) ซึ่งในระดับโลกกำหนดให้ใช้ NDVI เป็นเครื่องมือในการวัดผลิตภาพการผลิตของที่ดิน โดยจัดชั้น (classes) ให้ทราบว่าพื้นที่ใดมีความเปลี่ยนแปลงผลิตภาพการผลิตที่ลดลง หรือมีความเสี่ยงต่อผลิตภาพการผลิต ไม่เปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มขึ้น โดยพื้นที่ที่จัดอยู่ในช่วงที่มีผลิตภาพการผลิตลดลง มีความเสี่ยงต่อปัญหาความเสื่อมโทรมของที่ดิน

(3) การกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (Soil Organic Carbon Stocks: SOC Stock)

ตัวชี้วัดทั้ง 3 ประเภท แบ่งระดับการได้มาซึ่งฐานข้อมูลออกเป็น 3 ระดับ คือ

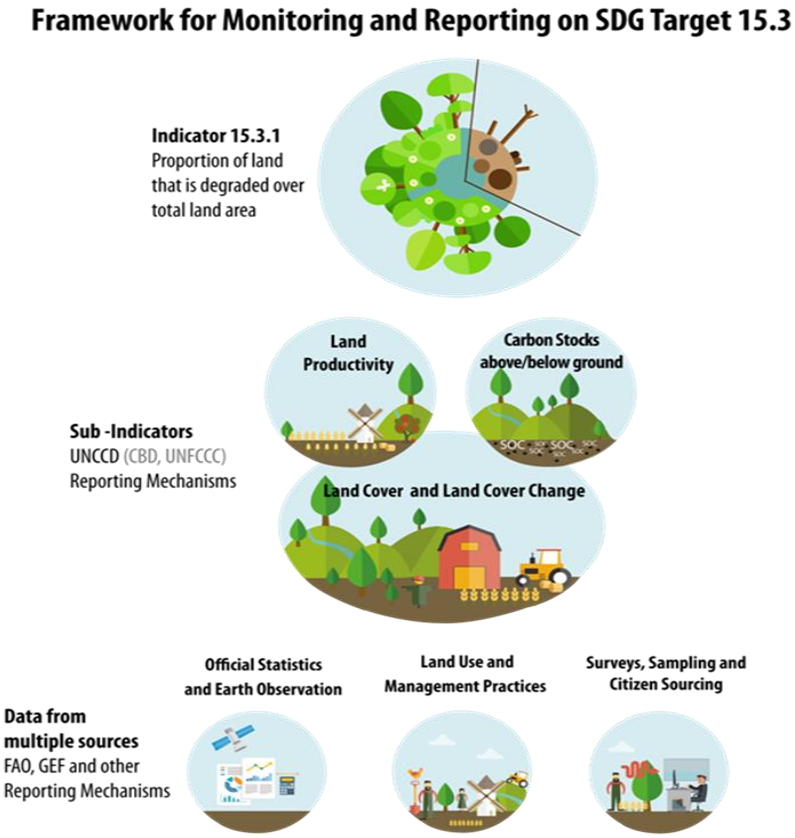
Tier 1 = ระดับ Global scale (Default method) การได้มาซึ่งข้อมูลได้จากการใช้แบบจำลอง หรือจากการสำรวจระยะไกลในระดับหยาบ

Tier 2 = ระดับประเทศ การได้มาซึ่งข้อมูลเป็นข้อมูลจากสถิติระดับประเทศ หรือระดับลุ่มน้ำ

Tier 3 = ระดับละเอียด การได้มาซึ่งฐานข้อมูลได้จากการสำรวจภาคสนาม

ในขั้นแรกประเทศที่เข้าร่วมโครงการ จะได้รับข้อมูลตัวชี้วัดทั้ง 3 ประเภท ซึ่งเป็นข้อมูลในระดับโลก หรือ Global Scale (Tier1) เป็นข้อมูลจากปี ค.ศ. 2015 ย้อนหลังไป 10-15 ปี เพื่อใช้เป็นข้อมูลฐาน (baseline) ในการจัดทำเป้าหมาย LDN อย่างไรก็ตามหากประเทศใดมีข้อมูลที่มีความละเอียดกว่าข้อมูลในระดับ Global Scale ก็สามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราะห์จัดทำเป้าหมาย LDN ได้ ซึ่งจะได้เป็นจำนวนพื้นที่ความเสื่อมโทรมของที่ดินในระดับประเทศ ต่อไปจะทำการประเมินความรุนแรงของปัญหา หาสาเหตุของปัญหา และนำมาสู่มาตรการในการแก้ไขปัญหาความเสื่อมโทรมของที่ดิน โดยเป้าหมาย LDN จะใช้เป็นตัวชี้วัดสำหรับตัวชี้วัดที่ 15.3 ตามเป้าหมาย

การพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG) ซึ่งในระยะเวลา 15 ปี หรือ ปี พ.ศ.2573 (ค.ศ.2030) ผลจากการดำเนินมาตรการแก้ไขปัญหาจะนำมาวิเคราะห์เทียบกับข้อมูลฐาน (baseline) เพื่อประเมินความสำเร็จของการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดิน ซึ่งจำเป็นต้องคงสถานะไม่ให้เกิดความเสื่อมโทรมของที่ดินเพิ่มขึ้นจากข้อมูลฐาน หรือที่เรียกว่า “no net loss” ซึ่งมีกรอบการจัดทำตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมของที่ดิน ตามเป้าหมายที่ 15.3.1 ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบการจัดทำตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมของที่ดิน ตามเป้าหมายที่ 15.3.1

ที่มา: The Global Mechanism of UNCCD (2016)

การจัดทำ LDN ในระดับประเทศ ดำเนินงานโดย Global Mechanism (GM) ซึ่งจะใช้ผู้เชี่ยวชาญของแต่ละประเทศ (national expert) ในการจัดทำ LDN โดยมีการดำเนินงานตามขั้นตอนดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 การสร้างการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง
- ขั้นตอนที่ 2 การจัดทำข้อมูลฐาน LDN (baseline)
- ขั้นตอนที่ 3 ประเมินแนวโน้มความเสื่อมโทรมของที่ดิน
- ขั้นตอนที่ 4 ศึกษาสาเหตุของปัญหาความเสื่อมโทรมของที่ดิน
- ขั้นตอนที่ 5 กำหนดเป้าหมาย LDN ซึ่งเป็นเป้าหมายตามความสมัครใจ

- ขั้นตอนที่ 6 ขยายผล LDN สู่ระดับนโยบาย/ภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
- ขั้นตอนที่ 7 กำหนดมาตรการเพื่อจัดการกับปัญหาความเสื่อมโทรมของที่ดิน
- ขั้นตอนที่ 8 ส่งเสริมมาตรการที่นำไปสู่ความสำเร็จ LDN
- ขั้นตอนที่ 9 การติดตาม ประเมินผล LDN
- ขั้นตอนที่ 10 การรายงานผล LDN

ในการจัดทำเป้าหมายความสมดุลของการจัดการทรัพยากรดิน หรือ LDN Target Setting Programme ในแต่ละประเทศ โดยส่วนใหญ่สำหรับประเทศที่ไม่มีฐานข้อมูลที่ละเอียดในระดับประเทศ จะใช้ข้อมูลในระดับโลก หรือ Global Data ซึ่งดำเนินการโดย Global Mechanism และมีการประเมินพื้นที่เสื่อมโทรมในแต่ละประเทศ โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของทั้ง 3 ตัวชี้วัด โดยใช้หลักเกณฑ์ One-Out, All-Out จากนั้นนำพื้นที่เสื่อมโทรมมาคำนวณหาสัดส่วนของพื้นที่ความเสื่อมโทรมเทียบกับพื้นที่ทั้งหมด เพื่อตอบเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายที่ 15.3.1 ซึ่งผลการประเมินระดับโลก แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 2

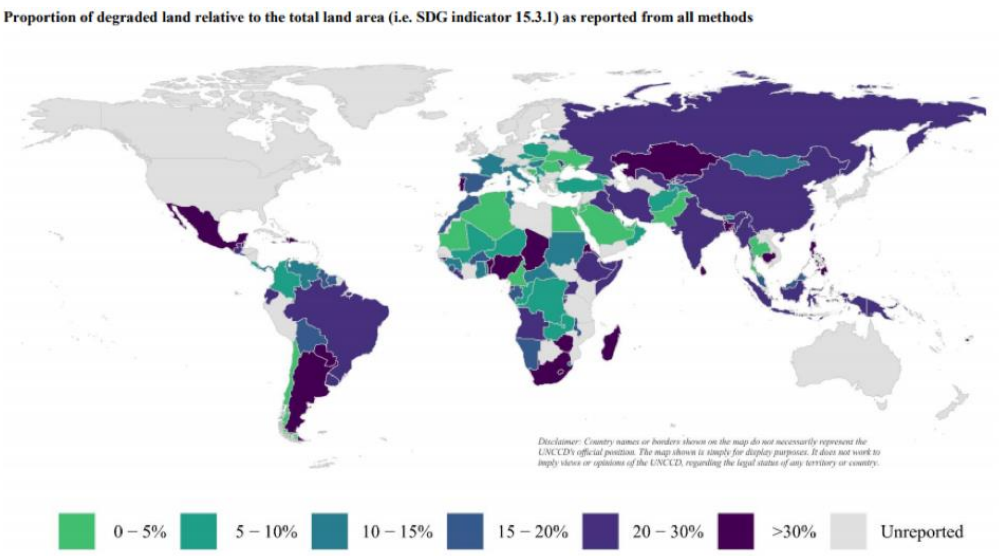
ตารางที่ 1 สัดส่วนของพื้นที่เสื่อมโทรมต่อพื้นที่ทั้งหมด ระดับโลก ตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายที่ 15.3.1

Proportion of land that is degraded over total land area

Regions	*Degraded land area (km^2)*	*Total land area (km^2)*	*Share of degraded land (percentage)*
World	23,962,509	119,681,858	20.0
Sub-Saharan Africa	4,950,699	22,107,557	22.4
Northern Africa and Western Asia	847,523	12,211,454	6.9
Northern Africa	432,119	7,720,758	5.6
Western Asia	415,405	4,490,696	9.3
Central and Southern Asia	2,950,693	10,557,737	27.9
Central Asia	1,383,958	3,940,962	35.1
Southern Asia	1,566,735	6,616,775	23.7
Eastern and South-Eastern Asia	3,942,095	16,140,899	24.4
Eastern Asia	2,888,889	11,731,466	24.6
South-Eastern Asia	1,053,205	4,409,432	23.9
Latin America and the Caribbean[1]	5,257,898	19,809,979	26.5
Oceania[2]	2,978,078	8,391,420	35.5
Australia and New Zealand	...	...	...
Oceania (exc. Australia and New Zealand)	...	...	...
Europe and Northern America[3]	3,035,523	30,462,812	10.0
Europe	...	...	...
Northern America	...	...	...
Landlocked developing countries	3,835,033	16,734,270	22.9
Least developed countries	3,453,498	20,354,573	17.0
Small island developing States	...	...	...

[1]Excluding the islands of the Caribbean.
[2]Including Papua New Guinea, Australia and New Zealand but excluding the islands of Oceania.
[3]Excluding USA and Switzerland.
Note: Regional data are based on the country-level data submitted in UNCCD 2018 national reports from 123 countries and estimates prepared by UNCCD based on global data sources.
Source: United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD).

ที่มา: United Nations Economic and Social Council (2019)



ภาพที่ 2 สัดส่วนของพื้นที่เสื่อมโทรม ในระดับโลก ตามเป้าหมายที่ 15.3.1

ที่มา : UNCCD (2021b)

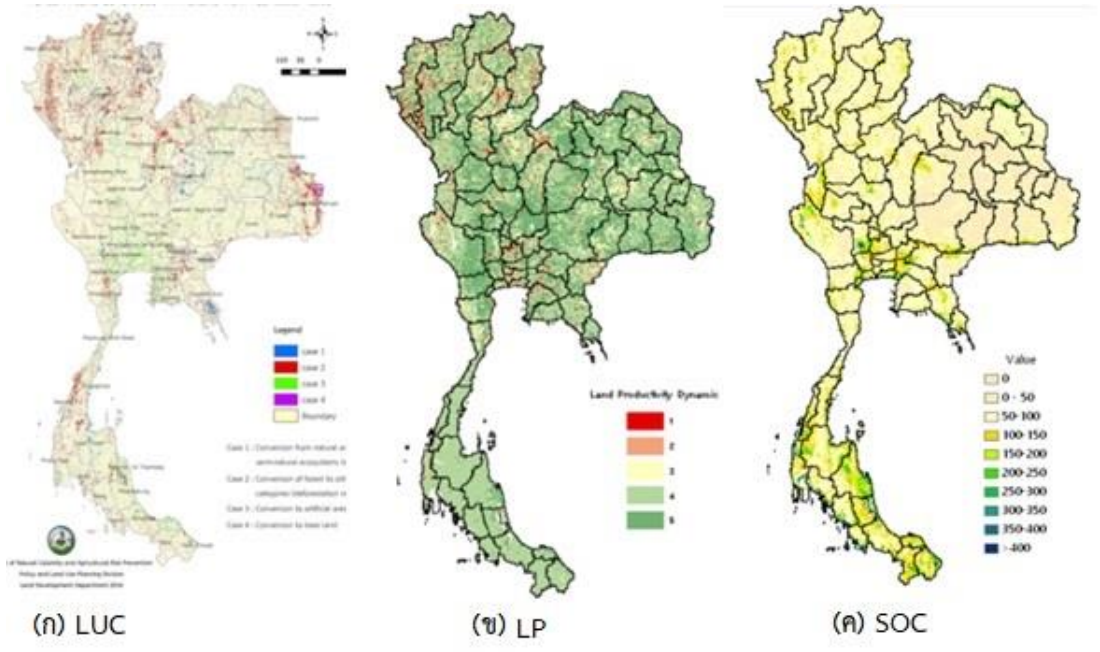
2.2 การจัดทำเป้าหมายตัวชี้วัดของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality: LDN baseline) ระดับประเทศ

ปี พ.ศ. 2558 อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย โดยกรมพัฒนาที่ดิน ได้ดำเนินการจัดทำเป้าหมายตัวชี้วัดของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality: LDN baseline) ของประเทศไทย ซึ่งกำหนดตัวชี้วัด 3 ตัวในการคำนวณพื้นที่ได้รับผลกระทบ (Sim *et al*, 2017) ได้แก่ ตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ตัวชี้วัดผลิตภาพที่ดิน และตัวชี้วัดคาร์บอนในดิน ซึ่งตัวชี้วัดดังกล่าวนอกจากจะใช้ในการจัดทำข้อมูลพื้นฐานแล้ว ยังเป็นตัวชี้วัดที่ใช้ติดตามผลการดำเนินงานตลอดระยะเวลาเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งประเทศไทยได้จัดทำข้อมูลพื้นฐานไว้ (ภาพที่ 3) ดังนี้

1) ตัวชี้วัดสิ่งปกคลุมที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (land cover and land use change : LUC) นำข้อมูลการใช้ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดินในช่วงเวลาปี 2545 และปี 2556 มาวิเคราะห์ประเภทการใช้ที่ดินตามระบบของ FAO ได้ 6 ประเภทคือ 1) ป่าไม้ 2) ไม้พุ่ม ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ 3) พื้นที่เกษตร 4) พื้นที่ชุ่มน้ำ และพื้นที่แหล่งน้ำ 5) พื้นที่สิ่งปลูกสร้าง และ6) พื้นที่ว่างเปล่า ซึ่งการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของการใช้ที่ดินในช่วงเวลาดังกล่าวจะทำให้ทราบแนวโน้มของความเสื่อมโทรมของที่ดินที่เกิดขึ้น โดยพบว่าพื้นที่ป่าไม้ลดลง 9,074 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 4.88 ของพื้นที่ทั้งหมด ขณะที่พื้นที่ไม้พุ่ม พื้นที่ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะเพิ่มขึ้น 1,791 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 12.25 พื้นที่ทำการเกษตรลดลง 268,809 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 4.07 สำหรับพื้นที่ชุ่มน้ำและพื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่สิ่งปลูกสร้าง เพิ่มขึ้น 8,740 และ 9,138 ตารางกิโลเมตร เนื่องจากการพัฒนาชุมชนเมืองและสิ่งก่อสร้าง สำหรับพื้นที่ว่างเปล่าเพิ่มขึ้น 820 ตารางกิโลเมตร

2) ตัวชี้วัดผลิตภาพของที่ดิน (LP) หรือความสามารถในการให้ผลผลิตของที่ดิน ผลิตภาพของที่ดินเป็นข้อมูลที่บ่งชี้ความสมบูรณ์ของพืชพรรณในพื้นที่ ซึ่งจะสามารถบ่งบอกสถานะความสมบูรณ์ หรือความเสื่อมโทรมที่เกิดขึ้นในพื้นที่ รวมทั้งเป็นตัวแทนของการเปลี่ยนแปลง หรือผลกระทบของความเสื่อมโทรมของที่ดิน ทั้งจากสภาพภูมิอากาศ ดิน รวมถึงการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ซึ่งการรวบรวมข้อมูลผลิตภาพของที่ดิน (Land Productivity) จะใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลในระดับโลก (Global Data) เก็บข้อมูลที่ครอบคลุมพื้นที่ระดับโลกความละเอียด 1 กิโลเมตร มีระยะยาว และต่อเนื่อง (Time Series) ระหว่างปี 2542-2556 โดยหน่วยงาน European Space Agency (ESA) ซึ่งพบว่าประเทศไทยมีพื้นที่เสื่อมโทรมของที่ดินในระดับ กำลังลดลง (declining) มีสัญญาณของการลดลง (early sign of decline) และคงที่ แต่มีความเสี่ยงที่จะลดลง (stable but stressed) ร้อยละ 21 ของพื้นที่ทั้งหมด

3. ตัวชี้วัดการกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (Soil Organic Carbon Stocks: SOC Stock) คาร์บอนเป็นองค์ประกอบสำคัญของอินทรียวัตถุในดิน เป็นตัวบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และส่งผลประโยชน์ต่อการผลิตอาหาร การลดผลกระทบและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จากตัวชี้วัดพบว่าในช่วงปี 2543 – 2553 มีการสูญเสียคาร์บอนในการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากพื้นที่ป่าไม้เป็นพื้นที่การเกษตร 1,246,392 ตัน



ภาพที่ 3 ตัวชี้วัดสิ่งปกคลุมที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน: LUC (ก) ตัวชี้วัดผลิตภาพของที่ดิน: LP (ข) และตัวชี้วัดการกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดิน: SOC (ค)

ที่มา: เสาวนีย์ (2560)

จากตัวชี้วัดสำหรับวิเคราะห์ความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน 3 ตัวชี้วัด ได้แก่ สิ่งปกคลุมดิน ผลิตภาพของที่ดิน และปริมาณคาร์บอน ซึ่งได้นำมาจัดทำข้อมูลฐาน หรือ baseline (t_0) ของประเทศไทย ตัวชี้วัดดังกล่าวจะใช้ในการประเมินสถานะความเสื่อมโทรมของที่ดิน โดยมีวิธีการดังนี้

ความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน = สถานะของตัวชี้วัดในปีที่ติดตามประเมินผล (T_1) – สถานะของตัวชี้วัดจากข้อมูลฐาน หรือ baseline (t_0)

ทั้งนี้ ในการบรรลุความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน สัดส่วนของพื้นที่ความเสื่อมโทรมของที่ดินจะต้องมีจำนวนเท่าเดิม หรือลดน้อยลง ในปัจจุบัน หลักการของ LDN ได้ผนวกเข้ากับการจัดทำตัวชี้วัด เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ปี ค.ศ. 2015-2030 ซึ่งแนวคิดในการพัฒนาข้อมูลตามเป้าประสงค์ที่ 15 ตัวชี้วัดที่ 15.3.1 ก็จะใช้หลักแนวคิดและตัวชี้วัดเดียวกัน โดยตัวชี้วัดที่ 15.3.1 กำหนดว่า “สัดส่วนของพื้นที่ดินที่ได้รับความเสื่อมโทรมเทียบกับพื้นที่ของประเทศทั้งหมด (proportion of land that is degraded over total land area) ซึ่งการวิเคราะห์พื้นที่ความเสื่อมโทรมของที่ดินจะต้องนำตัวชี้วัดทั้ง 3 มาวิเคราะห์ร่วมกัน ภายใต้หลักการแนวคิด One-out, All-out คือ แนวคิดในการประเมินความเสื่อมโทรมของที่ดิน โดยเมื่อตัวชี้วัดอันใดอันหนึ่งส่งสัญญาณไปในทางลบจะหมายถึงพื้นที่นั้นเกิดความเสื่อมโทรมของที่ดิน หรือเรียกว่า loss ในทางกลับกันหากมีตัวชี้วัดหนึ่งตัวที่ส่งสัญญาณทางบวก และไม่มีตัวชี้วัดอื่นที่แสดงผลในทางลบ จะหมายถึง พื้นที่นั้นได้รับการฟื้นฟูให้คืนสภาพจากความเสื่อมโทรมของที่ดิน หรือเรียนกว่า Gain หากมีตัวชี้วัดใดที่แสดงผลในทางลบพื้นที่นั้นก็จะเป็นพื้นที่ที่เสื่อมโทรม โดยการวิเคราะห์ตามหลักการ One-out, All-out ควรจะมีฐานข้อมูลตัวชี้วัดในความละเอียดระดับเดียวกันมาวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อลดความซ้ำซ้อนหรือความผิดพลาดของข้อมูล ซึ่งจากการประเมินข้อมูลพื้นฐานของประเทศไทยได้ใช้แหล่งที่มาของข้อมูลที่แตกต่างกันโดยมีฐานข้อมูลสิ่งปกคลุมดินเป็นข้อมูลในระดับประเทศ ส่วนข้อมูลตัวชี้วัดอื่นเป็นข้อมูลในระดับ Global Data ซึ่งยังไม่สามารถนำตัวชี้วัดทั้ง 3 ตัวชี้วัดมาวิเคราะห์ร่วมกัน และคำนวณพื้นที่ความเสื่อมโทรมของที่ดิน

อย่างไรก็ตาม อนุสัญญาฯ ได้แนะนำให้ประเทศภาคีสมาชิกใช้ฐานข้อมูลในระดับ Global Data มาใช้ประโยชน์ในกรณีที่ประเทศภาคีสมาชิกยังไม่มีความพร้อมด้านข้อมูลจากเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยสนับสนุนประเทศภาคี สมาชิกภายใต้ชื่อ Trends Earth ซึ่งเป็นโครงการในการติดตามความเปลี่ยนแปลงความเสื่อมโทรมของที่ดิน โดยหน่วยงาน Conservation International, Lund University, National Aeronautics and Space Administration และได้รับงบประมาณสนับสนุนในการพัฒนาฐานข้อมูลจากกองทุนสิ่งแวดล้อมโลก (Trends. Earth, 2018) โดยการวิเคราะห์พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากความเสื่อมโทรมของที่ดินสามารถใช้ฐานข้อมูลใน ระดับ Global Data ในช่วงปี 2001-2015 จาก Trends. Earth พบว่าประเทศไทยมีพื้นที่ที่ได้รับการพัฒนา หรือฟื้นคืนจากความเสื่อมโทรมของที่ดิน (land area improved) ร้อยละ 32.90 ของพื้นที่ทั้งประเทศ พื้นที่

ที่มีสถานะคงที่ไม่มีสัญญาณของความเสื่อมโทรมของที่ดิน (land area stable) ร้อยละ 44.72 ของพื้นทีทั้งประเทศ และพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากความเสื่อมโทรมของที่ดิน (Land area degraded) ร้อยละ 21.93 ของพื้นที่ทั้งประเทศ โดยมีพื้นที่ที่ไม่มีข้อมูล (land area with no data) จำนวนร้อยละ 0.45 ของพื้นที่ทั้งประเทศ

เมื่อได้ข้อมูลเส้นฐานอ้างอิง หรือ baseline ในระดับประเทศแล้ว ประเทศไทย โดย อนุสัญญาฯ ได้กำหนดเป้าหมาย และมาตรการความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน ดังนี้

เป้าหมายที่ 1 เพิ่มสัดส่วนพื้นที่ป่าไม้ของประเทศให้เพิ่มขึ้น ด้วยการปลูกป่าและฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำเสื่อมสภาพบนพื้นที่สูงชัน รวมถึงป่าชายเลนและป่าโกงกางโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน

เป้าหมายที่ 2 ปรับปรุงและฟื้นฟูทรัพยากรดินที่เสื่อมโทรมให้กลับมามีศักยภาพในการให้ผลผลิตที่ดี โดยเน้นการเกษตรแบบยั่งยืน

เป้าหมายที่ 3 ลดการสูญเสียคาร์บอนในดิน และเพิ่มปริมาณการกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดินด้วยการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยสร้างการรับรู้ และการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการที่ดิน

โดยในแต่ละเป้าหมายได้กำหนดมาตรการในการดำเนินงานไว้ดังนี้ เป้าหมายที่ 1 เกี่ยวข้องกับการวางแผนการใช้ประโยชน์ทรัพยากรที่ดินเพื่อการเกษตรให้สอดคล้องกับผังประเทศ และเป้าหมายเพื่อการพัฒนาตามยุทธศาสตร์ประเทศ ส่งเสริมการปลูกป่า หรือไม้โตเร็วอย่างจริงจัง เพื่อเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ และส่งเสริม พัฒนา กฎกติกาของชุมชนในการอนุรักษ์ ฟื้นฟูพื้นที่ป่าไม้ การปลูกป่าในรูปแบบวนเกษตร การจัดการพื้นที่ป่าที่มีลักษณะเป็นกลุ่มป่าหรือผืนป่า โดยให้ความสำคัญกับพื้นที่ต้นน้ำที่เป็นพื้นที่รอยต่อตามแนวเขตอนุรักษ์กับพื้นที่เกษตร โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน เป้าหมายที่ 2 เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการเกษตรตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง การจัดการที่ดินแบบยั่งยืน การปฏิบัติด้านเกษตรกรรมที่ดี การใช้ระบบเกษตรอินทรีย์ เกษตรผสมผสาน ระบบการเกษตรกรรมที่สามารถปรับตัวรองรับกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ในระดับชุมชน สนับสนุน ส่งเสริมให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ และจัดการทรัพยากรที่ดินให้เกิดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน กำหนดกลยุทธ์และแผนปฏิบัติการสำหรับการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรม เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการน้ำเพื่อการจัดการพื้นที่เกษตร และเป้าหมายที่ 3 เน้นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีกลและวิธีพืช การปรับปรุงบำรุงดินที่ถูกวิธี และเหมาะสมในพื้นที่เกษตรกรรมแบบพื้นที่ลาดชัน และที่ราบลุ่ม ส่งเสริมการลดการเผาตอซังพืช ควบคุมการเผาป่า และการจัดการวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และศึกษา พัฒนาฐานข้อมูลผลิตภาพของดิน และปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดินระดับประเทศ ภายในปี พ.ศ. 2565 (ภาพที่ 4)

ภาพที่ 4 เป้าหมายความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน ประเทศไทย
ที่มา: เสาวนีย์ (2564)

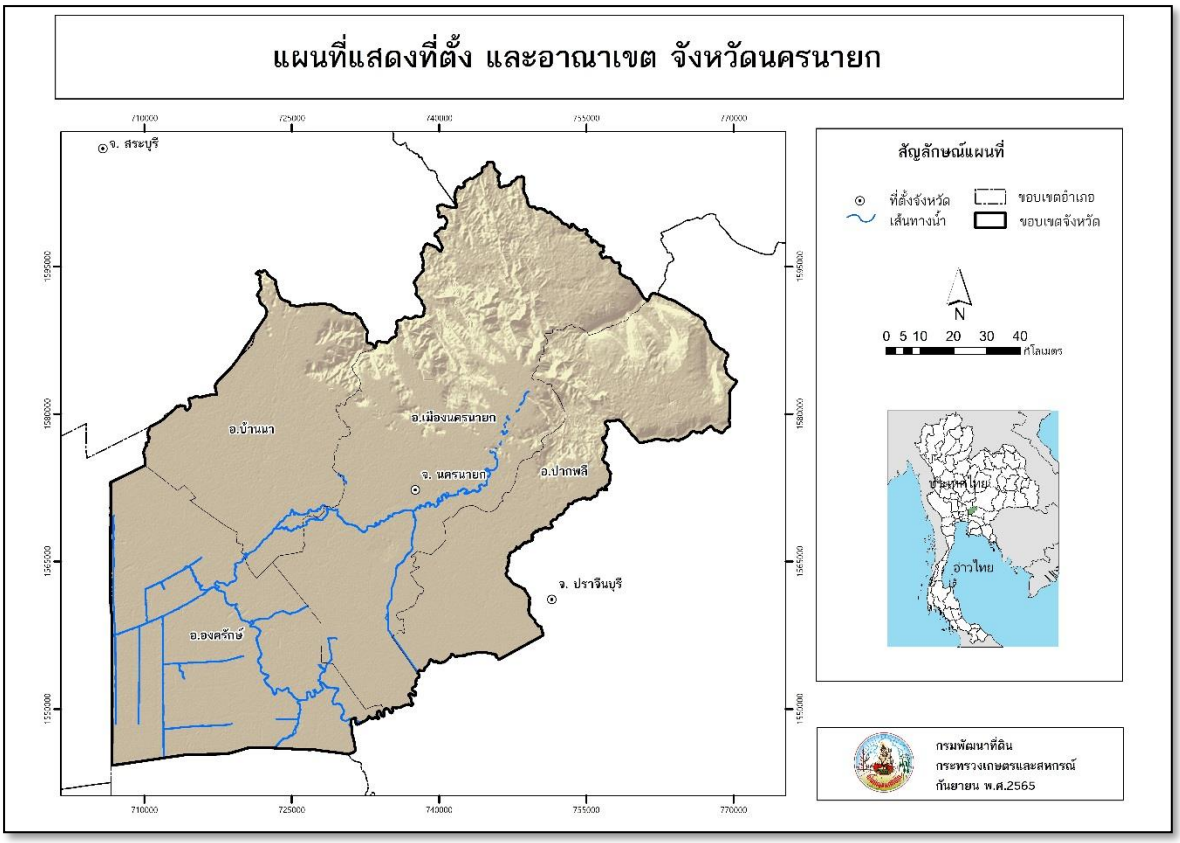
2.3 ข้อมูลพื้นฐานจังหวัดนครนายก

2.3.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดนครนายก ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของประเทศไทย อยู่ที่โซน 47N ระหว่างพิกัดตะวันออก (E) 700000 เมตร ถึง 765000 เมตร และพิกัดเหนือ (N) 154000 เมตร ถึง 165000 เมตร มีพื้นที่ติดต่อกับภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ มีพื้นที่ 2,122 ตารางกิโลเมตร หรือ ประมาณ 1,326,250 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.01 ของพื้นที่ภาคตะวันออก ประกอบด้วย 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอบ้านนา อำเภอปากพลี และอำเภอองครักษ์ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังนี้ (ภาพที่ 5)

จังหวัดนครนายกเป็นจังหวัดในภาคตะวันออก มีอาณาเขตติดต่อจังหวัดใกล้เคียง ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ จังหวัดสระบุรี และจังหวัดนครนายก
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ จังหวัดนครนายก และจังหวัดปราจีนบุรี
ทิศใต้	ติดต่อกับ จังหวัดปราจีนบุรี และจังหวัดฉะเชิงเทรา
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ จังหวัดปทุมธานี



ภาพที่ 5 ที่ตั้ง และอาณาเขต จังหวัดนครนายก

ที่มา: สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 (2565)

2.3.2 สภาพภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดนครนายก สภาพโดยทั่วไปส่วนใหญ่เป็นที่ราบ โดยเฉพาะทางตอนกลางและตอนใต้ของจังหวัดเป็นที่ราบกว้างใหญ่ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของที่ราบสามเหลี่ยมลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา หรือเรียกว่า “ที่ราบกรุงเทพ” ส่วนทางตอนเหนือและด้านทิศตะวันออกเป็นภูเขาสูงชัน อยู่ในเขตอำเภอบ้านนา อำเภอเมืองนครนายก และอำเภอปากพลี ส่วนหนึ่งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ซึ่งเป็นเขตรอยต่อกับอีก 3 จังหวัด ได้แก่ สระบุรี นครราชสีมา และปราจีนบุรี มีเทือกเขาติดต่อกับเทือกเขาดงพญาเย็น มียอดเขาสูงที่สุดของจังหวัด คือ ยอดเขาเขียว มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,351 เมตร

2.3.3 สภาพภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินทุ่งรังสิต บ้านทองหลาง จังหวัดนครนายก จากสถิติข้อมูลภูมิอากาศสถานีตรวจอากาศจังหวัดปราจีนบุรี (ปี พ.ศ. 2533-2564) พบว่า ได้รับอิทธิพลของมรสุมที่พัดประจำฤดูกาล 2 ชนิด คือ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ รายละเอียดดัง ตารางที่ 2

1) ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำฝนรวมตลอดปี 1,792.2 มิลลิเมตร โดยในเดือนกันยายนมีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด 364.2 มิลลิเมตร และเดือนธันวาคมมีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุด คือ 3.5 มิลลิเมตร

2) อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 28.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยตลอดปี 34.2 องศาเซลเซียส โดยพบอุณหภูมิสูงสุดในเดือนเมษายน คือ 36.9 องศาเซลเซียส และพบอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยตลอดปี 28.5 องศาเซลเซียส โดยพบอุณหภูมิต่ำสุดในเดือนธันวาคม คือ 26.7 องศาเซลเซียส

3) ความชื้นสัมพัทธ์ มีความชื้นสัมพัทธ์ตลอดปี 74.2 เปอร์เซ็นต์ สูงสุดในเดือนกันยายนและเดือนตุลาคม เท่ากับ 83 เปอร์เซ็นต์ และต่ำสุดในเดือนธันวาคม เท่ากับ 63 เปอร์เซ็นต์

สมดุลของน้ำในดินเพื่อการเกษตร

การวิเคราะห์ช่วงฤดูเพาะปลูก ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการปลูกพืช โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณน้ำฝนรายเดือนเฉลี่ย และค่าศักยภาพการคายระเหยน้ำของพืชรายเดือนเฉลี่ย (Evapotranspiration : ETo) ซึ่งคำนวณโดยใช้โปรแกรม Cropwat for Windows Version 8 โดยพิจารณาจากระยะเวลาช่วงที่เส้นน้ำฝนอยู่เหนือเส้น 0.5 ETo เป็นหลัก เพื่อหาช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการปลูกพืชของตำบลทองหลาง อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก สามารถสรุปได้ดังนี้

1) ช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการเพาะปลูก จะอยู่ในช่วงต้นเดือนมีนาคมถึงกลางเดือนพฤศจิกายน เนื่องจากดินยังคงมีความชื้นหลงเหลืออยู่ พอเพียงสำหรับปลูกพืชไร่ พืชผัก อายุหลังจากหมดฤดูฝนประมาณหนึ่งเดือน และอาจใช้แหล่งน้ำในไร่นาช่วยเสริมการเพาะปลูกได้บ้าง แต่ทั้งนี้ควรวางแผนจัดระบบการปลูกพืชให้เหมาะสมในแต่ละพื้นที่

2) ช่วงเวลาที่ไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก แบ่งเป็นช่วงขาดน้ำ มีปริมาณน้ำฝนและการกระจายน้อยหรือไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช จะอยู่ในช่วงกลางเดือนพฤศจิกายนถึงต้นเดือนมีนาคมของทุกปี ในช่วงเวลาดังกล่าว ถ้าได้รับน้ำชลประทานช่วยก็สามารถปลูกพืชฤดูแล้งได้ ช่วงน้ำมากเกินพออยู่ในช่วงต้นเดือนเมษายนถึงปลายเดือนตุลาคม เป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนมากบริเวณที่ลุ่มหรือบริเวณริมฝั่งแม่น้ำ อาจเกิดน้ำท่วมซึ่งส่งผลเสียหายกับผลผลิตได้ (ภาพที่ 5)

เมื่อนำค่าศักยภาพการคายระเหย (Potential Evapotranspiration : PET) มาเปรียบเทียบกับค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในช่วงระยะเวลาเดียวกัน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดระยะเวลาการปลูกพืชที่เหมาะสมในเขตเกษตรน้ำฝน มีหลักเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

1) การเตรียมเพื่อเพาะปลูกควรเตรียมเมื่อปริมาณน้ำฝนมากกว่าร้อยละ 10 ของค่าการระเหยน้ำ ($P > 0.1xPET$)

2) การปลูกพืชและพืชสามารถเจริญเติบโตได้ดี เมื่อปริมาณน้ำฝนมากกว่าร้อยละ 50 ของค่าการคายระเหยน้ำ ($P > 0.5xPET$)

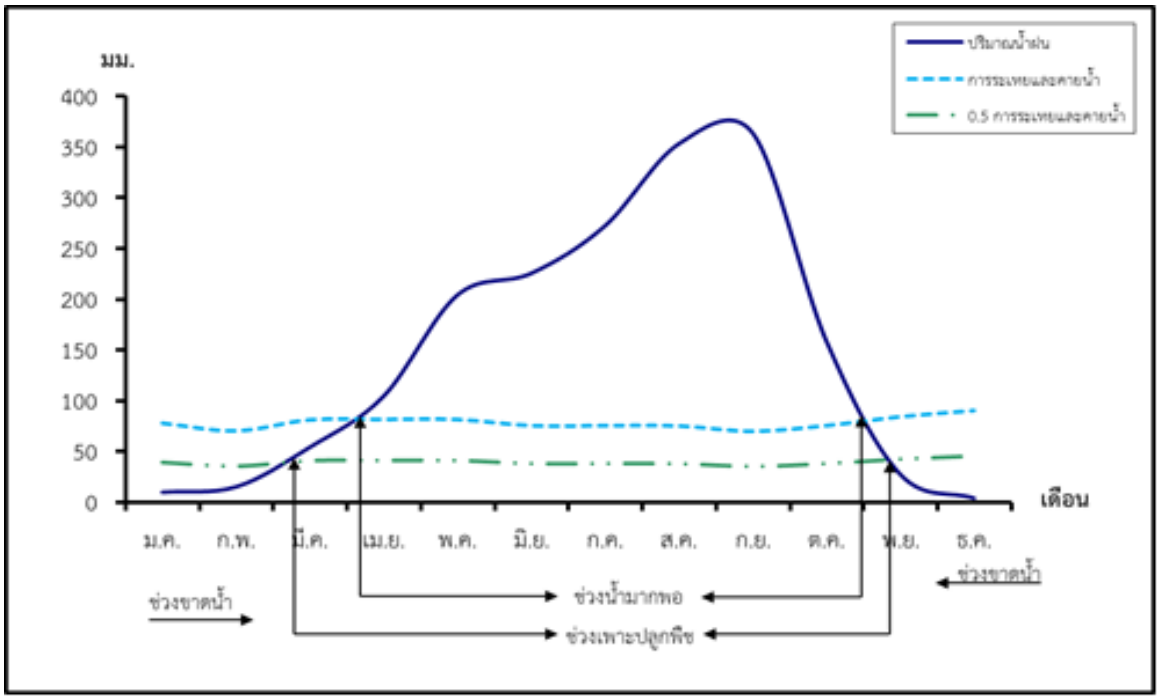
3) การเก็บเกี่ยวผลผลิตควรพิจารณาให้อยู่ในช่วงที่ความชื้นสัมพัทธ์น้อยที่สุด การเพาะปลูกควรอยู่ในช่วงกลางเดือนมีนาคมจนถึงกลางเดือนพฤศจิกายนซึ่งตรงกับฤดูฝน เป็นระยะที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืชทั่วไป ส่วนจะปลูกเมื่อใดควรพิจารณาจากชนิดของพืชที่จะปลูก แต่อาจมีฝนลดลงบ้างเล็กน้อยในช่วงกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงต้นเดือนสิงหาคม ระยะเวลานอกเหนือไปจากช่วงนี้เป็นฤดูหนาวและฤดูร้อน ปริมาณฝนตกน้อย ความชื้นในอากาศน้อย ไม่เหมาะสำหรับปลูกพืชทั่วไป เนื่องจากขาดน้ำ ดังนั้นการปลูกพืชช่วงนี้ควรหาแหล่งน้ำสำรองไว้เพื่อป้องกันการขาดแคลนน้ำ

ตารางที่ 2 สถิติภูมิอากาศ ณ สถานีตรวจอากาศจังหวัดปราจีนบุรี (ปี พ.ศ. 2533-2564)

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	น้ำฝนที่ใช้ประโยชน์* (มม.)	จำนวนที่ฝนตก (วัน)	อุณหภูมิสูงสุด (°C)	อุณหภูมิต่ำสุด (°C)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ศักยภาพการคายระเหยน้ำ* (มม.)
ม.ค.	9.4	9.3	2	33.3	26.9	26.9	65	77.8
ก.พ.	14.8	14.4	2	34.9	28.3	28.3	67	70.0
มี.ค.	54.0	49.3	5	36.3	29.6	29.6	70	81.2
เม.ย.	104.4	87.0	9	36.9	30.3	30.3	73	81.6
พ.ค.	204.4	137.6	15	35.6	29.7	29.7	78	81.5
มิ.ย.	225.7	144.2	18	34.3	29.0	29.0	81	75.3
ก.ค.	272.7	152.3	20	33.4	28.5	28.5	82	75.3
ส.ค.	353.7	160.4	22	33.2	28.3	28.3	82	75.0
ก.ย.	364.2	161.4	21	33.0	28.2	28.2	83	69.6
ต.ค.	158.4	118.3	14	33.1	28.3	28.3	78	75.3
พ.ย.	27.0	25.8	4	33.2	27.9	27.9	68	84.3
ธ.ค.	3.5	3.5	1	32.6	26.7	26.7	63	90.5
รวม	**1,792.2**	**1,063.5**	**133**	-	-	-	-	**937.6**
เฉลี่ย	-	-	-	**34.2**	**28.5**	**28.5**	**74.2**	-

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา (2564)

หมายเหตุ : * จากการคำนวณโดยโปรแกรม Cropwat for Windows Version 8.0



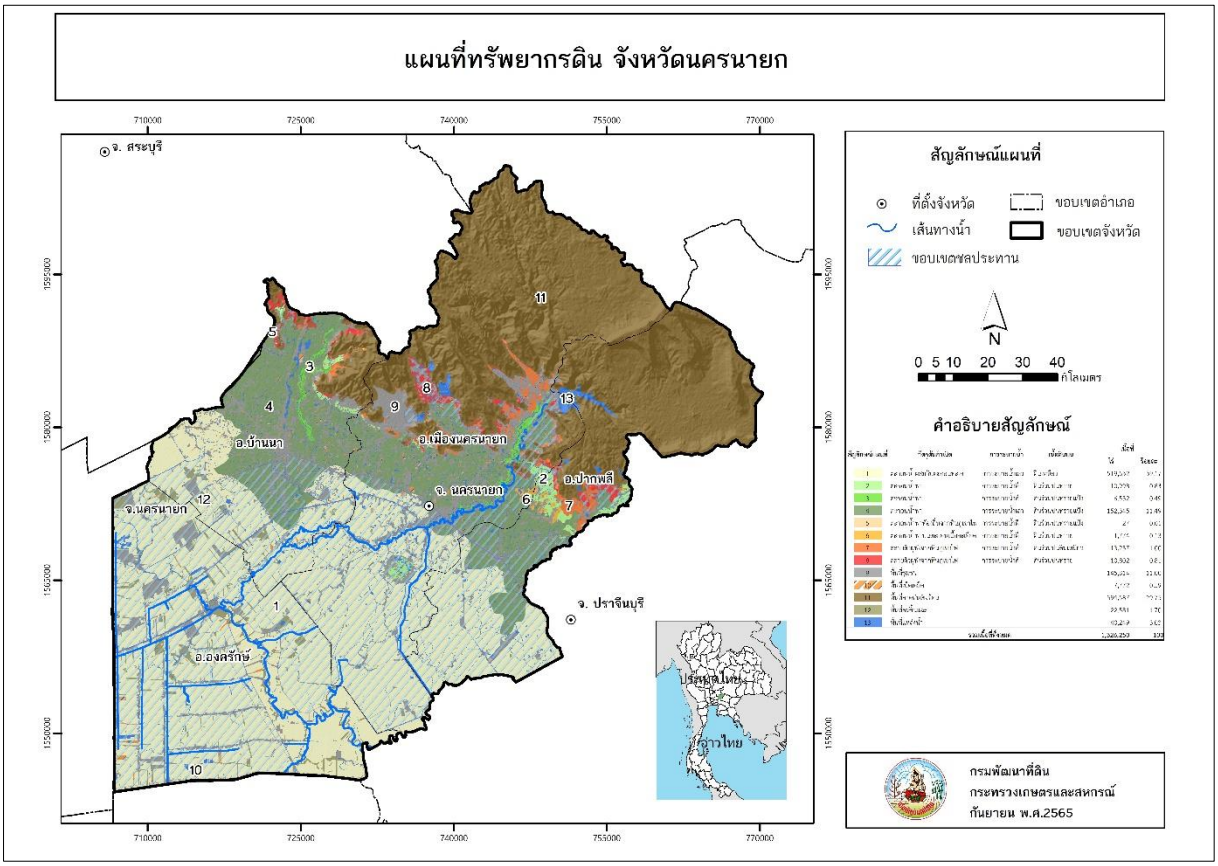
ภาพที่ 6 สมดุลของน้ำในดินเพื่อการเกษตรจังหวัดปราจีนบุรี (สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี) (ปี พ.ศ. 2533-2564)

2.3.4 ทรัพยากรดิน

จากข้อมูลแผนที่ชุดดิน มาตรส่วน 1:25,000 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2565) พบว่าจังหวัดนครนายกจำแนกออกเป็น 11 ชุดดิน 1 ดินคล้าย มีเนื้อที่ประมาณ 715,247 ไร่ หรือร้อยละ 53.93 ของพื้นที่จังหวัด และเป็นพื้นที่เบ็ดเตล็ด 5 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ชุมชน พื้นที่เบ็ดเตล็ด พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ พื้นที่แหล่งน้ำ มีเนื้อที่ประมาณ 611,003 ไร่ หรือร้อยละ 46.07 ของพื้นที่จังหวัด สำหรับหน่วยแผนที่ของจังหวัดนครนายก สามารถจัดกลุ่มตามปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ได้แก่ วัตถุต้นกำเนิดดิน เนื้อดินบน และการระบายน้ำของดิน ออกได้เป็น 8 ประเภท ดังตารางที่ 3 และภาพที่ 7

สรุป สถานภาพของทรัพยากรดินในจังหวัดนครนายกส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลุ่ม มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินร่วนปนทรายแป้ง มีการระบายน้ำเลว ตะกอนน้ำผสมกับตะกอนทะเลและตะกอนน้ำพา ดินมีความเหมาะสมสูงสำหรับทำนา มีเนื้อที่ 671,877 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 50.66 ของพื้นที่จังหวัด ได้แก่ ชุดดินบางน้ำเปรี้ยว ชุดดินมหาโพธิ์ ชุดดินรังสิต ชุดดินองครักษ์และชุดดินหินกอง สำหรับทรัพยากรดินในพื้นที่ดอน ที่เกิดจากตะกอนน้ำพา ตะกอนน้ำพาท้องถิ่นจากหินภูเขาไฟ ตะกอนน้ำพาบนตะกอนเนื้อละเอียด สลายตัวผุพังจากหินภูเขาไฟ มีเนื้อดินดินร่วนปนทรายแป้ง ดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำดี มีอินทรียวัตถุและความอุดมสมบูรณ์ต่ำตามธรรมชาติต่ำ ได้แก่ ชุดดินดอนไร่ ชุดดินกำแพงเพชร ชุดดินท่าม่วง ชุดดินม่วงค่อม ชุดดินกบินทร์บุรี ชุดดินไพศาลี และดินคล้ายชุดดินไพศาลีที่เป็นดินร่วนละเอียด มีเนื้อที่ 43,370 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.27 ของพื้นที่จังหวัด มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น พืชไร่

ปัญหาทรัพยากรดินด้านการเกษตรที่สำคัญส่วนใหญ่ในจังหวัดนครนายก คือ ปัญหาดินเปรี้ยวจัด ซึ่งเกิดจากตะกอนน้ำผสมกับตะกอนทะเล ส่งผลให้ดินเป็นกรดจัดมากต่ำกว่า 4.5 มีความเป็นพิษของอะลูมินัม เหล็ก แมงกานีส ซัลไฟด์ ขาดแคลนธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัส พื้นที่ลุ่มต่ำ น้ำท่วมขัง รองลงมาคือปัญหาดินความอุดมสมบูรณ์ต่ำ



ภาพที่ 7 ทรัพยากรดิน จังหวัดนครนายก

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางที่ 3 ชุดดินและสมบัติของดินบางประการที่พบในพื้นที่จังหวัดนครนายก

ลำดับ	วัตถุต้นกำเนิด	การระบายน้ำ	เนื้อดินบน	ชุดดิน	เนื้อที่	
					ไร่	ร้อยละ
1	ตะกอนน้ำผสมกับตะกอนทะเล	การระบายน้ำเลว	ดินเหนียว	ชุดดินบางน้ำเปรี้ยว ชุดดินมหาโพธิ์ ชุดดินรังสิต ชุดดินองครักษ์	519,532	39.17
2	ตะกอนน้ำพา	การระบายน้ำดี	ดินร่วนปนทราย	ชุดดินดอนไร่	10,998	0.83
3	ตะกอนน้ำพา	การระบายน้ำดี	ดินร่วนปนทรายแป้ง	ชุดดินกำแพงเพชร ชุดดินท่าม่วง	6,532	0.49
4	ตะกอนน้ำพา	การระบายน้ำเลว	ดินร่วนปนทรายแป้ง	ชุดดินหินกอง	152,345	11.49
5	ตะกอนน้ำพาท้องถิ่นจากหินภูเขาไฟ	การระบายน้ำดี	ดินร่วนปนทรายแป้ง	ชุดดินม่วงค่อม	27	0.01
6	ตะกอนน้ำพาบนตะกอนเนื้อละเอียด	การระบายน้ำดี	ดินร่วนปนทราย	ชุดดินกบินทร์บุรี	1,774	0.13
7	สลายตัวผุพังจากหินภูเขาไฟ	การระบายน้ำดี	ดินร่วนปนดินเหนียว	ดินคล้ายชุดดินไพศาลีที่เป็นดินร่วนละเอียด	13,237	1.00
8	สลายตัวผุพังจากหินภูเขาไฟ	การระบายน้ำดี	ดินร่วนปนทราย	ชุดดินไพศาลี	10,802	0.81
9	พื้นที่ชุมชน				145,814	11.00
10	พื้นที่เบ็ดเตล็ด				7,772	0.59
11	พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน				394,587	29.75
12	พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ				22,581	1.70
13	พื้นที่แหล่งน้ำ				40,249	3.03
			รวมเนื้อที่ทั้งหมด		**1,326,250**	**100.00**

2.3.5 ทรัพยากรน้ำ

ทรัพยากรน้ำในพื้นที่จังหวัดนครนายก มีลุ่มน้ำที่สำคัญ และแหล่งน้ำกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ โดยลุ่มน้ำสำคัญประกอบด้วย 4 ลุ่มน้ำหลัก และ 8 ลุ่มน้ำย่อย ดังนี้

1) ลุ่มน้ำมูล ประกอบด้วย 1 ลุ่มน้ำย่อย คือ ลำตะคอง

2) ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ประกอบด้วย 1 ลุ่มน้ำย่อย คือ ที่ราบแม่น้ำเจ้าพระยา

3) ลุ่มน้ำป่าสัก ประกอบด้วย 2 ลุ่มน้ำย่อย แม่น้ำป่าสักตอนล่างส่วนที่ 2 และ ห้วยมวกเหล็ก

4) ลุ่มน้ำบางปะกง ประกอบด้วย 4 ลุ่มน้ำย่อย คือ แม่น้ำหนุมาน แม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง แม่น้ำนครนายก และที่ราบแม่น้ำบางปะกงส่วนที่ 1

แหล่งน้ำธรรมชาติที่สำคัญของจังหวัดนครนายก ดังนี้

1) แม่น้ำบางปลากด เกิดจากลำน้ำเล็ก ๆ สองสายใน อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี คือ ลำน้ำนอก และลำน้ำใน ไหลผ่าน ตำบลบางปลากด อำเภอองครักษ์ ไปสบกับแม่น้ำนครนายก ที่อำเภอองครักษ์ ซึ่งในฤดูแล้งจะมีปริมาณน้ำน้อย

2) แม่น้ำนครนายก เป็นแม่น้ำสายสำคัญ มีต้นน้ำจากภูเขาในเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก ไหลผ่านน้ำตกเหวนรก ซึ่งในช่วงต้นน้ำมีชื่อเรียกว่า "คลองท่าด่าน"ถูกกั้นโดยเขื่อนขุนด่านปราการชล นอกจากนี้แม่น้ำนครนายกยังเป็นเส้นแบ่งระหว่างอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก และอำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา และอำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี สุดท้ายจึงไหลไปบรรจบกับแม่น้ำปราจีนบุรีที่ปากน้ำโยธะกาเป็นแม่น้ำบางปะกง

พื้นที่ชลประทานจังหวัดนครนายกมีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 632,661 ไร่ หรือคิดเป็น ร้อยละ 47.70 ของพื้นที่จังหวัด ประกอบด้วยโครงการชลประทานขนาดใหญ่ 3 แห่ง ได้แก่ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษานครนายก โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษารังสิตใต้ และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนขุนด่านปราการชล มีพื้นที่ประมาณ 586,439 ไร่

โครงการชลประทานขนาดกลาง 2 แห่ง ได้แก่ โครงการชลประทานปราจีนบุรี คือ ประตูระบายน้ำคลองสารภี มีพื้นที่ประมาณ 739 ไร่ และโครงการชลประทานนครนายก ประกอบด้วยประตูระบายน้ำคลองบ้านนา ประตูระบายน้ำคลองยาง อ่างเก็บน้ำคลองกลาง อ่างเก็บน้ำคลองวังบอน อ่างเก็บน้ำคลองสีเสียด อ่างเก็บน้ำคลองโบด อ่างเก็บน้ำทรายทอง อ่างเก็บน้ำบ้านวังม่วง และอ่างเก็บน้ำห้วยปรือ มีพื้นที่ประมาณ 45,483 ไร่

2.3.6 ทรัพยากรป่าไม้

จากการศึกษาและวิเคราะห์ทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่จังหวัดนครนายก โดยการวิเคราะห์เขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์ตามกฎหมายและมติคณะรัฐมนตรี ได้แก่ พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า พื้นที่อุทยานแห่งชาติ พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 ป่าเพื่อการอนุรักษ์ ตามมติคณะรัฐมนตรี วันที่ 10 มีนาคม 2535 เรื่องการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ทรัพยากรและที่ดินป่าไม้ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ (Zone C) แนวเขตป่าไม้ถาวรและเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมตามมติคณะรัฐมนตรี ปี 2536 พบว่า จังหวัดนครนายกมีพื้นที่ป่าไม้ประมาณ 374,727 ไร่ หรือร้อยละ 28.25 ของพื้นที่จังหวัด โดยรายละเอียด ดังนี้

1) พื้นที่อุทยานแห่งชาติ จำนวน 2 แห่ง คือ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ และอุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น (พระพุทธฉาย) รวมเนื้อที่ประมาณ 357,747 ไร่

2) พื้นที่ป่าไม้ถาวร จำนวน 4 แห่ง คือ ป่าไม้ถาวรป่าเขาใหญ่ ป่าไม้ถาวรป่าทับกวาง-มวกเหล็กแปลง 2 ป่าไม้ถาวรป่าที่จัดสรรบ้านพรหมณี-บ้านเขาพระ และ ป่าไม้ถาวรป่าน้ำตกสาริกา-เขาเขียว รวมเนื้อที่ประมาณ 16,980 ไร่

โดยพบพื้นที่ป่าไม้ในบริเวณอำเภอบ้านนา อำเภอเมือง และอำเภอปากพลี ชนิดป่าที่พบส่วนใหญ่ ได้แก่ ป่าเบญจพรรณ ป่าดิบแล้ง และป่าดิบเขา พันธุ์ไม้สำคัญที่พบส่วนใหญ่ เช่น ไม้มะค่าโมง ไม้ประดู่ ไม้ตะแบก ไม้ตะเคียนหนู ไม้แดง และไม้ยางนา เป็นต้น

พื้นที่จังหวัดนครนายกอยู่ในเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (สปก.) บางส่วนเป็นที่ดินพระราชทาน เนื้อที่ประมาณ 53,697 ไร่

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

3.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการจัดทำเป้าหมายตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน

ในการประเมินความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน ตามตัวชี้วัด 3 ตัวชี้วัด ประกอบด้วย ตัวชี้วัดสิ่งปกคลุมดิน หรือการใช้ที่ดิน (Land Use/ Cover: LUC) ตัวชี้วัดผลิตภาพของที่ดิน (Land Productivity: LP และ ตัวชี้วัดการกักเก็บอินทรีย์คาร์บอนในดิน (Soil Organic Carbon Stock: SOC Stock) โดยในแต่ละตัวชี้วัดต้องพิจารณาจากฐานข้อมูลเดิมที่มีการเก็บข้อมูลย้อนหลังไปไม่น้อยกว่า 10 ปี จากปีปัจจุบัน ซึ่งจะใช้ในการในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความเสื่อมโทรมของที่ดิน ณ ปีฐาน และหากฐานข้อมูลตัวชี้วัดตัวใดตัวหนึ่งยังไม่มีการจัดเก็บในปีปัจจุบันต้องพิจารณาการได้มาซึ่งข้อมูลในแต่ละประเภท เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความเป็นปัจจุบันมากที่สุด ซึ่งอาจได้จากข้อมูลการสำรวจระยะไกล หรือจากภาพถ่ายดาวเทียม และการเก็บข้อมูลสำรวจจากภาคสนามในการพิจารณาข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ทั้ง 3 ตัวชี้วัด มีรายละเอียด ดังนี้

1) ตัวชี้วัดสิ่งปกคลุมดิน/การใช้ที่ดิน

ในบริบทของตัวชี้วัด SDG 15.3.1 การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน หรือสิ่งปกคลุมดิน ชี้ให้เห็นถึงความเสื่อมโทรมของที่ดินเมื่อมีการสูญเสียผลิตภาพของที่ดินในแง่ของการบริการระบบนิเวศ การเปลี่ยนแปลงจากประเภทการใช้ที่ดินแบบหนึ่งไปสู่อีกแบบ เป็นได้ทั้งแบบค่อยเป็นค่อยไป และแบบรวดเร็ว เช่น การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วอันเป็นผลมาจากการรบกวนทางสิ่งแวดล้อม ภัยพิบัติทางธรรมชาติ หรือจากการกระทำของมนุษย์ การเปลี่ยนแปลงอย่างค่อยเป็นค่อยไป เช่น การเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของดิน พืช หรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ส่งผลให้ผลิตภาพที่ดินลดลง การสูญเสียมวลชีวภาพ การลดลงของพืชคลุมดิน และธาตุอาหารในดินลดลง (Di Gregorio et al., 2011)

การประเมินตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมของที่ดินที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจังหวัดนครนายก จะใช้เกณฑ์ประเมินจากคู่มือการประเมินตัวชี้วัด SDG 15.3.1 ของ UNCCD (Sim et al., 2017) ดังแสดงในตารางที่ 4 ซึ่งประเมินจากการเปลี่ยนแปลงประเภทการใช้ที่ดินหลัก เช่น พื้นที่ป่าไม้ เปลี่ยนไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ทุ่งหญ้า พื้นที่สิ่งปลูกสร้าง หรือเปลี่ยนแปลงในทางกลับกัน แสดงผลในรูปของตารางเมตริก สรุปเหตุการณ์ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปได้ 30 แบบ โดยใช้สัญลักษณ์ของสีเป็นสิ่งบอกว่าพื้นที่นั้น ๆ มีการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ สีน้ำเงิน แสดงว่า พื้นที่นั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือมีสถานะคงที่ (stable) สีแดง แสดงว่า พื้นที่นั้นเกิดความเสื่อมโทรม (degradation) และสีเขียว แสดงว่าพื้นที่นั้น ๆ มีการปรับปรุงให้ดีขึ้น (improved)

ในการประเมินตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมของที่ดินที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินดังกล่าวข้างต้น ต้องใช้ฐานข้อมูลสิ่งปกคลุมดิน /การใช้ที่ดิน ของปีปัจจุบัน เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไปเทียบกับปีย้อนหลังไปอีก 10 หรือมากกว่า ซึ่งข้อมูลดังกล่าว กรมพัฒนาที่ดิน โดยกลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน ได้มีการสำรวจและจัดทำข้อมูลการใช้ที่ดินในระบบข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ตั้งแต่ปี 2545 จนถึงปีปัจจุบัน แต่มาตรส่วนในการจัดเก็บในปีแรกจัดทำในมาตราส่วน 1:50,000 สำหรับในปีปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2564)

จัดทำในมาตราส่วน 1:25,000 โดยมีการจัดทำข้อมูล 2 ปีต่อครั้ง สำหรับในการวิเคราะห์ตัวชี้วัดในครั้งนี้ จึงเลือกใช้ฐานข้อมูลที่จัดทำในมาตราส่วน และระดับการจัดกลุ่มการใช้ที่ดิน แบบเดียวกัน คือ ปี 2564 และปี 2551

ตารางที่ 4 เกณฑ์การประเมินความเสื่อมโทรมของที่ดินที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน

ORIGINAL CLASS \ FINAL CLASS	Tree-covered area	Grassland	Cropland	Wetland	Artificial surfaces	Other land
Tree-covered area	Stable	Vegetation loss	Deforestation	Inundation	Deforestation	Vegetation loss
Grassland	Afforestation	Stable	Agricultural expansion	Inundation	Urban expansion	Vegetation loss
Cropland	Afforestation	Withdrawal of agriculture	Stable	Inundation	Urban expansion	Vegetation loss
Wetland	Woody Encroachment	Wetland drainage	Wetland drainage	Stable	Wetland drainage	Wetland drainage
Artificial surfaces	Afforestation	Vegetation establishment	Agricultural expansion	Wetland establishment	Stable	Withdrawal of settlements
Other land	Afforestation	Vegetation establishment	Agricultural expansion	Wetland establishment	Urban expansion	Stable

ที่มา: Sims *et al*. (2017)

2) ตัวชี้วัดผลิตภาพของที่ดิน

ความสามารถในการให้ผลผลิตของที่ดิน หรือ ผลิตภาพของที่ดิน (Land Productivity) คือ กำลังการผลิตทางชีวภาพของที่ดินซึ่งเป็นแหล่งอาหาร และเชื้อเพลิงที่ค้ำจุนมนุษย์ ผลิตภาพของที่ดินจะเป็นตัวบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงในระยะยาวทั้งในด้านสุขภาพ และความสามารถในการให้ผลผลิตของที่ดิน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงผลกระทบสุทธิของการเปลี่ยนแปลงในการทำงานของระบบนิเวศที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช และชีวมวล

การประเมินผลิตภาพของที่ดิน สามารถประเมินได้จากข้อมูลการผลิตขั้นปฐมภูมิสุทธิ (Net Primary Productivity: NPP) การผลิตขั้นปฐมภูมิสุทธิ คือ ปริมาณคาร์บอนที่เหลือจากการหายใจและสังเคราะห์แสงของพืช มีหน่วยเป็น ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ต่อปี เป็นความแตกต่างระหว่างพลังงานเคมีที่เป็นประโยชน์ที่ผลิตโดยพืชในระบบนิเวศและเป็นส่วนหนึ่งของพลังงานที่ใช้สำหรับการหายใจของเซลล์ NPP ใช้ในการประเมินการทำงานของระบบนิเวศ และผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ เพื่อตรวจสอบสุขภาพของพืช การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตในช่วงเวลา (Clark et al., 2001) กล่าวอีกนัยหนึ่ง การผลิตขั้นปฐมภูมิสุทธิ คือส่วนของเนื้อเยื่อที่เกิดจากการสังเคราะห์แสง และมีหน้าที่ต่อการเจริญเติบโตของพืชในขณะใดขณะหนึ่งนั้นเรียกว่า มวลชีวภาพ (Biomass) ซึ่งนิยมวัดออกมาในรูปของน้ำหนักแห้ง โดยปกติวิธีการวัดค่าการผลิตขั้นปฐมภูมิสุทธิมี 2 วิธี ได้แก่ 1) วิธี input method หรือ Photosynthetic technique เป็นการวัดปริมาณการแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศกับเรือนยอดของหมู่ไม้ หรือเป็นการวัดปริมาณการสังเคราะห์แสงของหมู่ไม้เพื่อประเมินหาค่าผลผลิตขั้นปฐมภูมิทั้งหมด และ 2) วิธี output method หรือ วิธี sumpmation method หรืออาจเรียกว่า Harvest method เป็นการวัดปริมาณผลผลิตขั้นปฐมภูมิโดยการวัดความเพิ่มพูนของมวลชีวภาพ (Biomass increment) ปริมาณการหายใจของหมู่ไม้ ปริมาณการร่วงหล่นของ

ซากพืชและปริมาณการกัดกินของซากสัตว์ โดยแยกวัดปริมาณดังกล่าวแต่ละส่วนแล้วนำมารวมกัน ซึ่งหมายถึงการประมาณค่าการเพิ่มพูนของมวลชีวภาพ โดยการคัดและชั่งน้ำหนักภายในช่วงเวลาที่แน่นอน (Kira and Shidei, 1967)

วิธีการประเมินการผลิตขั้นปฐมภูมิสุทธิ ทั้ง 2 วิธี ดังกล่าวเป็นวิธีการที่มีความยุ่งยาก มีค่าใช้จ่ายสูง ใช้เวลานาน และประเมินได้ในพื้นที่จำกัด ไม่สามารถประเมินข้อมูลการผลิตขั้นปฐมภูมิสุทธิ (NPP) ในพื้นที่ขนาดใหญ่ได้ โดยในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีสำรวจข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing) มาใช้ในการวัดประเมิน ซึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสามารถวัดประเมินครอบคลุมพืชพรรณได้หลายชนิด ครอบคลุมพื้นที่ขนาดใหญ่ และใช้เวลารวดเร็ว อย่างไรก็ตามการวัดประเมิน NPP จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถประเมินได้จากสหสัมพันธ์ระหว่างส่วนการดูดกลืนแสงที่ใช้งานในการสังเคราะห์แสงของพืช (FAPAR) กับความแข็งแรงในการเจริญเติบโตของพืชและชีวมวล โดยวิธีที่นิยมใช้มากที่สุดในการประเมิน คือ การประเมินจากดัชนีพืชพรรณ (normalized Difference Vegetation Index – NDVI) ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการผลิตของพืช และมวลชีวภาพ (Tucker 1979) เป็นค่าที่บอกถึงสัดส่วนของพืชพรรณที่ปกคลุมพื้นผิว โดยนำช่วงคลื่นใกล้อินฟาเรด (NIR) กับช่วงคลื่นที่ตามองเห็นสีแดง (RED) ที่สะท้อนจากพื้นผิวมาคำนวณผลต่างของการสะท้อน

การวิเคราะห์และประเมินความเสื่อมโทรมจากการเปลี่ยนแปลงผลิตภาพของที่ดินในครั้งนี้ ได้ใช้ชุดข้อมูล MOD17A3H v006 ของดาวเทียม Terra MODIS บริเวณจังหวัดนครนายก ในช่วงปี พ.ศ. 2551 - 2564 ซึ่งข้อมูลประกอบด้วยข้อมูลการแผ่รังสี (photosynthetically Active Radiation (FAPAR) และการผลิตขั้นปฐมภูมิสุทธิของพืช (NPP) ซึ่งเป็นชุดข้อมูลที่สร้างขึ้นจากชุดข้อมูล MOD17A2H NPP ที่คำนวณการผลิตขั้นปฐมภูมิสุทธิในรูปแบบอนุกรมเวลา (time series) เก็บข้อมูลทุก 8 วัน สามารถตรวจเก็บข้อมูลในช่วงเวลาที่พืชพรรณมีมวลชีวภาพสูงสุด และมีความละเอียดสูง ชุดข้อมูลดังกล่าวมีการปรับเทียบตัวชี้วัดและพารามิเตอร์ให้ตรงกับสภาพแวดล้อมทั่วโลก (Running and Zhao, 2015) นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเป็นรายปี (Temporal resolution) มีความละเอียดขนาดพิกเซล 500 เมตร (spatial resolution) แม้ว่าในการแปลผลผลิตขั้นปฐมภูมิเป็นรายปี จะทำให้การแปลผลิตภาพของที่ดิน - คลาดเคลื่อน เนื่องจากผลิตภาพของที่ดินมีลักษณะเป็นพลวัตรมีการเปลี่ยนแปลงตลอดช่วงเวลา และมีความแตกต่างกันในแต่ละสภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศ เนื้อดิน และกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ปริมาณผลิตภาพของที่ดินแตกต่างกันในเชิงพื้นที่ (Fensholt et al., 2013; Ma et al., 2015) อย่างไรก็ตามการใช้ชุดข้อมูลนี้สามารถช่วยลดความยุ่งยากของกระบวนการคำนวณปริมาณผลผลิตขั้นปฐมภูมิในหน่วยที่สามารถวัดได้ในสนาม (Yengoh at al., 2015)

สำหรับวัตถุประสงค์ของการรายงานตัวชี้วัด SDG 15.3.1 ไม่จำเป็นที่จะต้องคำนวณปริมาณการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตในหน่วยชีวมวลของการผลิตขั้นปฐมภูมิสุทธิ (NPP) แต่เพียงเพื่อที่จะทราบว่ากำลังการผลิตเพิ่มขึ้น (บวก) ลดลง (ลบ) หรือมีเสถียรภาพสำหรับหน่วยที่ดินในเวลาใดเวลาหนึ่ง การเปลี่ยนแปลงสัมพัทธ์ในดัชนีแบบไม่มีหน่วย เช่น NDVI ซึ่งเพียงพอที่จะกำหนดความเสื่อมโทรมของที่ดิน (Sims et al., 2017)

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

3) ตัวชี้วัดการกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดิน

การกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดิน เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงรูปก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศมาเก็บสะสมไว้ในส่วนของชีวมวล และดินอย่างยาวนาน โดยปริมาณการสะสม เรียกว่า คลังคาร์บอน ซึ่งคาร์บอนบางส่วน โดยเฉพาะส่วนที่มีเสถียรภาพต่ำ - อาจเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ทั้งในส่วนของการสะสมหรือการ สูญหายจากระบบดินได้ โดยการปลดปล่อยคาร์บอนในรูปก๊าช

สำหรับวิธีการวัดประเมินปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดิน โดยพื้นฐานทั่วไป ต้องเป็นวิธีการที่สามารถประเมินครอบคลุมลักษณะของดินประเภทต่าง ๆ ที่มีความหลากหลาย และต้องเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ มีความคุ้มค่า การวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดิน ด้วยวิธีการเพียงวิธีเดียว เป็นวิธีที่มีความท้าทาย เนื่องจากปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดินจะมีความแตกต่างกันไปตามความลึก ลักษณะของดิน ลักษณะภูมิประเทศ อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาวิธีการวัดและประเมินพลวัตรคาร์บอนในดินหลากหลายวิธี แต่ยังไม่มีวิธีการที่เป็นมาตรฐานที่จะวัดปริมาณคาร์บอนทั้งหมดในดิน (Laurenz and Lal, 2016) ซึ่งมีทั้งวิธีการที่ประเมินปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดินได้อย่างรวดเร็ว และมีค่าใช้จ่ายน้อย โดยการวิเคราะห์จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ซึ่งให้ผลการประเมินที่มีความถูกต้องในระดับหนึ่ง (Viscarra Rossel *et al*., 2006; Miltz and Don, 2012). ในขณะที่วิธีการวัดประเมินในอดีต ก็ยังคงมีความนิยมอยู่เช่นเดิม เช่น วิธี dry combustion (USDA, 1996) วิธี Walkley and Black wet oxidation (Nelson and Sommers, 1996) ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะแนะนำให้ใช้ วิธี dry combustion เนื่องจากวิธีนี้ไม่ต้องแก้ไขปัญหาการออกซิเดชั่นที่ไม่สมบูรณ์ ทั้งที่เป็นวิธีการที่มีค่าใช้จ่ายที่สูงกว่าวิธี Walkley and Black wet oxidation ทั้ง 2 วิธีการต้องมีการเตรียมตัวอย่างดินที่ต้องใช้เวลาค่อนข้างมาก อย่างไรก็ตามการพัฒนาแบบจำลองต่าง ๆ ที่จะประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์ประเมินในห้องปฏิบัติร่วมกับวิธีการที่สามารถประมาณค่าที่ไม่ได้วัดในพื้นที่กว้างๆ ที่มีความหลากหลายของคุณสมบัติของดิน โดยมีการสอบเทียบค่าที่วัดประเมินได้จริง จะทำให้การประเมินค่าอินทรีย์คาร์บอนในดิน มีความรวดเร็ว และถูกต้องมากยิ่งขึ้น (Shepherd and Walsh, 2002)

สำหรับการวิเคราะห์และประเมินตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมของที่ดินจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดิน ครั้งนี้ ได้ใช้ฐานข้อมูลดินจากการเก็บตัวอย่างดินที่มีการสำรวจข้อมูลทั้งประเทศในโครงการ 1 หมู่บ้าน 1 ตัวอย่างดิน ในปี พ.ศ.2552 โดยคัดเลือกเฉพาะจุดเก็บตัวอย่างดิน ที่มีค่าวิเคราะห์ดิน ค่าอินทรียวัตถุในดิน ในพื้นที่จังหวัดนครนายก ซึ่งมีการเก็บข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แต่เนื่องจากในปีปัจจุบัน (พ.ศ. 2564) ยังไม่มีข้อมูลค่าวิเคราะห์ดิน ค่าอินทรียวัตถุในดิน ในบริเวณดังกล่าว จึงต้องพิจารณาจากฐานข้อมูลดินที่มีการเก็บตัวอย่างดิน ในพื้นที่ในโครงการอื่นๆ ร่วมด้วย และพิจารณาการเก็บตัวอย่างดินเพิ่มเติม เพื่อให้มีการกระจายข้อมูลครอบคลุมพื้นที่ที่จะศึกษาทั่วทั้งจังหวัดนครนายก ทั้งนี้จะนำฐานข้อมูลสมบัติดินจากแผนที่ชุดดิน มาตรส่วน 1:25000 จังหวัดนครนายก ที่จัดทำโดยกองสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) พิจารณาร่วมด้วยเช่นกัน

3.1.2 ข้อมูลแวดล้อมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เมื่อทำการประเมินความเสื่อมโทรมของที่ดิน และระบุพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดความเสื่อมโทรม (Hot Spot) ในระดับพื้นที่ จะสามารถระบุประเด็นปัญหา สาเหตุของความเสื่อมโทรมของที่ดินในแต่ละพื้นที่ และนำไปสู่การกำหนดมาตรการการจัดการที่ดินในพื้นที่นั้นๆ โดยอาศัย

ข้อมูลแวดล้อมอื่นๆที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น โครงการพัฒนาที่ดินต่างๆ ในจังหวัดนครนายก สมบัติของดินในพื้นที่ พื้นที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดิน พื้นที่การเกิดดินดาน หรือพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเกิดชั้นดานในชั้นไถพรวน พื้นที่เสี่ยงต่อการแพร่กระจายดินเค็ม การกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่าไม้ และแผนพัฒนาจังหวัดนครนายก เป็นต้น

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลตามตัวชี้วัด

3.2.1 การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดิน (Land use / Land cover change: LUC)

1) รวบรวมและตรวจสอบเอกสาร ทั้งในรูปของแผนที่ และรายงานที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานอื่นๆ ได้แก่

(1) แผนที่การใช้ที่ดินจังหวัดนครนายก ปี พ.ศ. 2551 และ ปี พ.ศ. 2564 มาตราส่วน 1:25,000 จากฐานข้อมูลกรมพัฒนาที่ดิน

(2) แผนที่ขอบเขตการปกครอง พ.ศ. 2556 จากกรมการปกครองกระทรวงมหาดไทย

2) การจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS database)

เป็นการจัดทำข้อมูลทั้งเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (attribute data) โดยการนำเข้าข้อมูลแผนที่เข้าในระบบสารสนเทศด้วยโปรแกรมวิเคราะห์และประมวลผลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ดังนี้

(1) การจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ เป็นการนำเข้าข้อมูลในรูปแผนที่เพื่อใช้วิเคราะห์และประมวลผลเชิงพื้นที่ ได้แก่ แผนที่การใช้ที่ดินจังหวัดนครนายก ปี พ.ศ. 2551 และปี พ.ศ. 2564 กรมพัฒนาที่ดิน และแผนที่ขอบเขตการปกครอง พ.ศ. 2556 จากกรมการปกครอง

(2) การจัดทำฐานข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (attribute data) เป็นการนำเข้าข้อมูลด้านคุณลักษณะของแผนที่และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเชิงพื้นที่ โดยทำการแยกกลุ่มการใช้ที่ดินออกเป็น 6 กลุ่มตามมาตรฐานตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดินของ LDN ดังนี้

- พื้นที่ป่าไม้ หมายถึง ป่าไม้ทั้งหมด ได้แก่ ป่าไม่ผลัดใบ ป่าผลัดใบ ป่าชายเลน ป่าพรุ ป่าปลูก วนเกษตร และป่าชายหาด
- พื้นที่ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ หมายถึง ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะทั้งหมด
- พื้นที่เกษตรกรรม หมายถึง พื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด ได้แก่ นาข้าว พืชไร่ ไม้ยืนต้น ไม้ผล พืชสวน ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ สนามกอล์ฟ และเกษตรผสมผสาน
- พื้นที่น้ำ หมายถึง แหล่งน้ำธรรมชาติ แม่น้ำลำคลอง หนองบึง และแหล่งน้ำที่สร้างขึ้น อ่างเก็บน้ำ บ่อน้ำ คลองชลประทาน รวมถึงบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำต่างๆ พืชน้ำ พื้นที่ลุ่มน้ำขัง และบ่อขุดร้างที่มีน้ำขัง
- พื้นที่ชุมชน/สิ่งปลูกสร้าง หมายถึง พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างทั้งหมด เช่น ตัวเมืองและย่านการค้า หมู่บ้านชุมชน สถานที่ราชการ สถานีคมนาคม พื้นที่อุตสาหกรรม นิคมและโรงงานอุตสาหกรรม และสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ รวมถึงตัวโรงเรือนเลี้ยงสัตว์
- พื้นที่อื่นๆ หมายถึง พื้นที่เบ็ดเตล็ดต่างๆ ได้แก่ เหมืองแร่และบ่อขุดต่างๆ และพื้นที่อื่นๆ

3) จัดทำแผนที่การใช้ที่ดินจังหวัดนครนายกตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC ปี พ.ศ. 2551 และปี พ.ศ 2564 เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และประมวลผลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ต่อไป

4) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจังหวัดนครนายกตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC ระหว่างปี พ.ศ. 2551 และปี พ.ศ. 2564 เพื่อประเมินระดับตัวชี้วัดของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินตาม

มาตรฐานLDN และระบุพื้นที่เชิงตำแหน่งเพื่อนำไปวิเคราะห์ความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality: LDN) เพื่อกำหนดมาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมในระดับพื้นที่ต่อไป

3.2.2 การจัดทำฐานข้อมูลตัวชี้วัดการผลิตขั้นปฐมภูมิ (NPP)

1) ตรวจสอบเอกสารและรวบรวมฐานข้อมูลแผนที่ ได้แก่ ผลงานวิจัยต่างๆ และแผนที่ขอบเขตการปกครอง พ.ศ. 2556 จากกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย เป็นต้น

2) รวบรวมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและปรับแก้ความถูกต้อง เป็นการรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมชนิด MOD17A3H v006 MODIS บริเวณจังหวัดนครนายก ในช่วงปี พ.ศ. 2551 - 2564 จากเวปไซต์ https://lpdaac.usgs.gov/products/mod17a3hgfv006/ ซึ่งข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม MOD17A3H v006 MODIS เป็นข้อมูล NPP รายปี

3) ตรวจสอบและจัดทำฐานข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม โดยการนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม MOD17A3H v006 MODIS สู่ระบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและลบข้อมูลที่ผิดเพี้ยนออกจากภาพ จากนั้นทำการจัดช่วงชั้นข้อมูลค่า NPP ออกเป็น 7 ช่วงชั้น ดังแสดงในตารางที่ 5 เพื่อใช้ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงค่า NPP ในแต่ละช่วงชั้นต่อไป

ตารางที่ 5 การจัดช่วงชั้นข้อมูลค่าผลผลิตขั้นปฐมภูมิ (NPP)

ช่วงชั้นข้อมูล	**ระดับค่า NPP (ตันคาร์บอน/ตารางเมตร)**
1	0 - 2.50
2	2.51 - 5.00
3	5.01 - 7.50
4	7.51 - 10.00
5	10.01 - 12.50
6	> 12.51
7	ไม่มีข้อมูล

4) จัดทำฐานข้อมูลเชิงเส้น (vector) เป็นการนำข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่ผ่านการจัดช่วงชั้นข้อมูลแปลงเป็นข้อมูลเชิงเส้นเพื่อใช้ในการซ้อนทับกับฐานข้อมูลอื่นๆ เช่น ฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน และฐานข้อมูลการกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดิน เป็นต้น

5) จัดทำแผนที่ผลผลิตขั้นปฐมภูมิ ปี พ.ศ. 2551 และปี พ.ศ. 2564 เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และประมวลผลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ต่อไป และคำนวนเนื้อที่ในแต่ละช่วงชั้น

6) วิเคราะห์และประมวลผลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยการซ้อนทับ (overlay) แผนที่ผลผลิตขั้นปฐมภูมิ ปี พ.ศ. 2551 และปี พ.ศ. 2564 และใช้ confusion matrix table ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงช่วงชั้นค่า NPP และการคำนวณเนื้อที่

7) จัดระดับความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดินโดยใช้ค่า NPP (ตารางที่ 6) ช่วงชั้นข้อมูลที่ 1 คือ การเปลี่ยนของช่วงชั้นข้อมูลระดับค่า NPP จากเดิมเป็นช่วงชั้นข้อมูลที่ลดลงโดยกำหนดให้พื้นที่นั้นเป็นพื้นที่เสื่อมโทรม ชั้นข้อมูลที่ 2 คือ การเปลี่ยนของช่วงชั้นข้อมูลระดับค่า NPP จากเดิมเป็นช่วงชั้นข้อมูลที่สูงขึ้นโดยกำหนดให้พื้นที่นั้นเป็นพื้นที่ได้รับการปรับปรุง และชั้นข้อมูลที่ 3 คือ พื้นที่ที่ไม่มีการเปลี่ยนระดับของช่วงชั้นข้อมูลระดับค่า NPP โดยกำหนดให้พื้นที่นั้นเป็นพื้นที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง และคำนวณเนื้อที่ในแต่ละช่วงชั้น

8) จัดทำแผนที่ตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงผลผลิตขั้นปฐมภูมิ (NPP) จังหวัดนครนายก

ตารางที่ 6 การจัดระดับความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดินโดยใช้ค่า NPP

ช่วงชั้นข้อมูล	การเปลี่ยนแปลงค่า NPP	ตัวชี้วัด
1	ลดลง	พื้นที่เสื่อมโทรม
2	เพิ่มขึ้น	พื้นที่ได้รับการปรับปรุง
3	คงที่	พื้นที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

3.2.3 การกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (Soil Organic Carbon Stock: SOC Stock)

1) ตรวจสอบเอกสารและรวบรวมข้อมูล/แผนที่ในอดีต ได้แก่ รายงานผลการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับอินทรียวัตถุในดิน จุดเก็บตัวอย่างดินพร้อมผลการวิเคราะห์สมบัติของดิน (ปี พ.ศ. 2552 จำนวน 3,668 จุด) แผนที่ชุดดิน แผนที่อินทรียวัตถุในดิน และแผนที่ขอบเขตพื้นที่ศึกษา เป็นต้น

2) สำรวจและจัดเก็บข้อมูลตัวอย่างดิน ในปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2564 จำนวน 439 จุด) กระจายตามประเภทดิน (วัตถุต้นกำเนินดิน เนื้อดิน และการระบายน้ำของดิน) ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ป่าไม้ ทุ่งหญ้า และเกษตรกรรม) ครอบคลุมทั้งพื้นที่ศึกษา ใน 2 รูปแบบ คือ

(1) ตัวอย่างดินแบบทั่วไป สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส ความเป็นกรดเป็นด่าง และค่าการนำไฟฟ้า

(2) ตัวอย่างดินแบบไม่รบกวน สำหรับการวิเคราะห์ความหนาแน่นดินและความชื้นดิน

3) ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลพิกัด ผลการวิเคราะห์ดินและความสอดคล้องกับสมบัติของดินตามสมบัติพื้นฐานของชุดดิน

4) จัดทำฐานข้อมูลดินในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 2 ช่วงเวลา คือ ปี พ.ศ. 2552 และ 2564

5) วิเคราะห์ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในดิน (ตันคาร์บอนต่อไร่) ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างดิน และประมาณค่าเชิงพื้นที่ด้วยวิธีการถ่วงน้ำหนักตามระยะทางผกผัน (Inverse Distance Weighing, IDW)

6) ปรับปรุงแผนที่การกักเก็บคาร์บอนในดิน ในส่วนของพื้นที่ป่าไม้ ที่อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติ ซึ่งเป็นพื้นที่สงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ ตามกฎหมาย จึงไม่มีการจัดเก็บข้อมูลตัวอย่างดิน

7) จัดทำแผนที่การกักเก็บคาร์บอนในดิน ของปี พ.ศ. 2552 และ 2564 โดยการแบ่งระดับชั้นของปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในดิน ปรับปรุงจากเกณฑ์การจัดระดับชั้นของอินทรียวัตถุในดิน ของกรมพัฒนาที่ดิน (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ระดับปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในดิน

ลำดับ	สัญลักษณ์	ระดับการกักเก็บคาร์บอนในดิน	ปริมาณการกักเก็บ (ตันคาร์บอนต่อไร่)
1		ต่ำมาก	0 – 2
2		ต่ำ	2 – 5
3		ปานกลาง	5 – 8
4		ค่อนข้างสูง	8 - 12
5		สูง	12 - 16
6		สูงมาก	> 16

8) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในดินระหว่างปี พ.ศ. 2552 และ 2564 ในรูปแบบตาราง confusion matrix

9) จัดทำแผนที่ตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงการกักเก็บคาร์บอนในดิน (SOC) โดยแบ่งระดับความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน ออกเป็น 3 ประเภท คือ

(1) พื้นที่เสื่อมโทรม เป็นพื้นที่ที่มีการกักเก็บคาร์บอนลงลงจากอดีต

(2) พื้นที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เป็นพื้นที่ที่มีระดับการกักเก็บคาร์บอนในดินอยู่ในระดับเดิม

(3) พื้นที่ได้รับการปรับปรุง เป็นพื้นที่ที่มีระดับการกักเก็บคาร์บอนในดินสูงขึ้นจากอดีต

3.3 การประเมินความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน ตามตัวชี้วัดของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality: LDN) ระดับพื้นที่

การประเมินความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน ตามตัวชี้วัดของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality: LDN baseline) ของจังหวัดนครนายก จะนำตัวชี้วัดทั้ง 3 ตัวชี้วัด มาวิเคราะห์ร่วมกัน ประกอบด้วย ตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินช่วงปี พ.ศ.2551 และ พ.ศ. 2564 (Land Use Change: LUC) ตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงผลิตภาพของที่ดิน ซึ่งวิเคราะห์ได้จากข้อมูลการผลิตขั้นปฐมภูมิ (Net Primary Productivity: NPP) ในช่วงปี พ.ศ. 2551 และ ปี พ.ศ. 2564 และตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ที่สะสมในดิน (Soil Organic Carbon Stock: SOC Stock) ช่วงปี พ.ศ. 2552 - 2564 นำมาวิเคราะห์ตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน ภายใต้หลักการ One-out, All-out ดังนี้ คือ

1) ถ้ามีอย่างน้อยหนึ่งตัวชี้วัดมีการเปลี่ยนแปลงในทางเพิ่มขึ้น (+) จัดเป็น พื้นที่ได้รับการปรับปรุง (improved)

2) ถ้ามีอย่างน้อยหนึ่งตัวชี้วัดมีการเปลี่ยนแปลงในทางลดลง (-) จัดเป็น พื้นที่เสี่ยงต่อการเสื่อมโทรมของดิน (degradation)

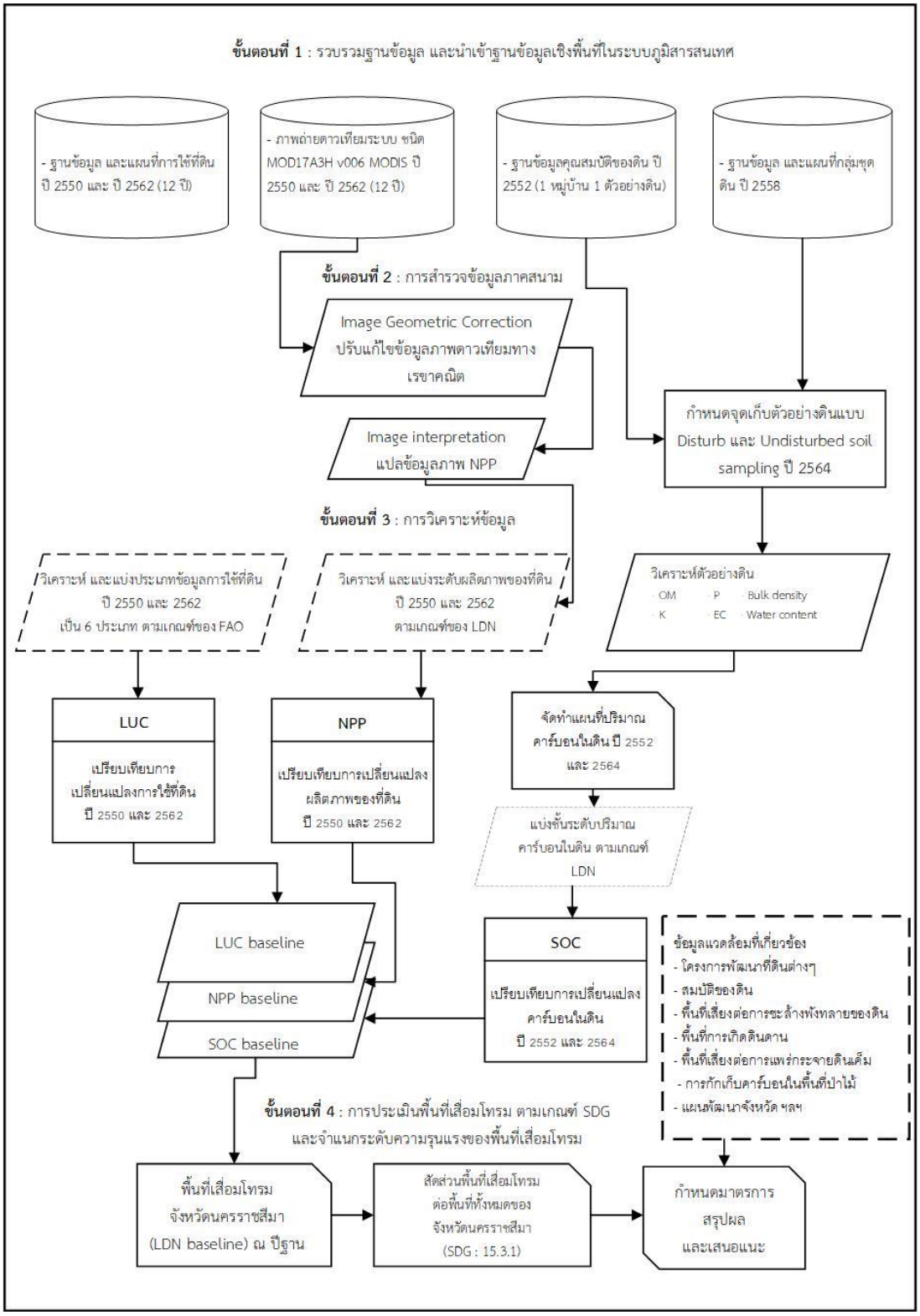
3) ถ้าทั้งสามตัวชี้วัดไม่มีการเปลี่ยนแปลง จัดเป็น พื้นที่ไม่เสี่ยงต่อการเสื่อมโทรมของดิน (stable)

จากหลักการดังกล่าว จะทำให้ทราบพื้นที่เสื่อมโทรมของที่ดินในระดับพื้นที่ และนำไปวิเคราะห์สถานะความเสื่อมโทรมของที่ดิน (LDN baseline) โดยคำนวณจากสัดส่วนของพื้นที่เสื่อมโทรมต่อพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัดนครนายก ณ ปีฐาน (2551 - 2564) ซึ่งเป็นตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน ตัวชี้วัดที่ 15.3.1 ของเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน จากนั้นจะนำพื้นที่เสื่อมโทรมทั้งหมด มาวิเคราะห์ความรุนแรงของการเกิดพื้นที่เสื่อมโทรม เพื่อให้สามารถระบุ hotspot และ ลำดับความสำคัญของการกำหนดมาตรการในการจัดการที่ดินในระดับพื้นที่ โดยใช้หลักเกณฑ์จากตัวชี้วัด 3 ตัวชี้วัดที่ได้กล่าวไปแล้ว ดังนี้

ระดับความเสื่อมโทรมของที่ดิน	เกณฑ์แบ่งระดับ
ระดับรุนแรงน้อย (slightly)	พื้นที่เสื่อมโทรมเกิดจากตัวชี้วัด 1 ตัวชี้วัด
ระดับรุนแรงปานกลาง (moderately)	พื้นที่เสื่อมโทรมเกิดจากตัวชี้วัด 2 ตัวชี้วัด
ระดับรุนแรงมาก (severely)	พื้นที่เสื่อมโทรมเกิดจากตัวชี้วัดทั้ง 3 ตัวชี้วัด

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ผลจากการประเมินความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน ตามตัวชี้วัดของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality: LDN) ในจังหวัดนครนายก จะนำไปกำหนดมาตรการในการจัดการที่ดินในระดับพื้นที่ต่อไป ซึ่งฐานข้อมูลที่นำมาใช้ในการประเมินความเสื่อมโทรมของที่ดิน และขั้นตอนวิธีการในประเมินความเสื่อมโทรมของที่ดิน ตามเกณฑ์ประเมินของ LDN แสดงไว้ในภาพที่ 6



ภาพที่ 8 ขั้นตอน และวิธีการประเมินความเสื่อมโทรมของที่ดิน ตามเกณฑ์ LDN

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

3.4 การกำหนดมาตรการจัดการดินเสื่อมโทรมในระดับพื้นที่

การกำหนดมาตรการต่างๆ ในการป้องกันและฟื้นฟูพื้นที่เสื่อมโทรมของที่ดิน โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาจากปัจจัย 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1) สาเหตุหรือปัจจัยตามตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน

2) ความต้องการของชุมชน เกษตรกร หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่ โดยใช้การรับฟังข้อคิดเห็นผ่านการประชุมประชาพิจารณ์หรือการสอบถามจากแบบสัมภาษณ์

3) รูปแบบมาตรการด้านการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดินตามมาตรฐานและหลักวิชาการ โดยพิจารณาจากฐานข้อมูลการสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อขับเคลื่อนและขยายผลมาตรการการ จัดการที่ดินอย่างยั่งยืน (Decision Support for Mainstreaming and Scaling up Sustainable Land Management: DSSLM) กรมพัฒนาที่ดิน (2564) และมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำทางวิธีกล กรมพัฒนาที่ดิน (2564)

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตัวชี้วัดของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality : LDN

4.1.1 พืชปกคลุมดินและการเปลี่ยนแปลงพืชปกคลุมดิน (Land cover / land cover change: LUC)

1) การใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC ปี พ.ศ. 2551 จังหวัดนครนายก

การวิเคราะห์การใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC จังหวัดนครนายก ปี พ.ศ. 2551 มาตราส่วน 1 : 25,000 สามารถจำแนกประเภทการใช้ที่ดินได้ดังนี้

จังหวัดนครนายก มีเนื้อที่ทั้งหมด 1,326,250 ไร่ สามารถจำแนกประเภทการใช้ที่ดินได้ออกเป็น 5 ประเภท คือ พื้นที่ป่าไม้ (forests) มีเนื้อที่ 403,298 ไร่ หรือร้อยละ 30.41 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ (grasslands) มีเนื้อที่ 52,300 ไร่ หรือร้อย 3.94 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่เกษตรกรรม (cropland) มีเนื้อที่ 625,647 ไร่ หรือร้อยละ 47.17 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่น้ำ (wetlands) มีเนื้อที่ 96,743 ไร่ หรือร้อยละ 7.30 ของเนื้อที่จังหวัด และพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (artificial areas) มีเนื้อที่ 148,262 ไร่ หรือร้อยละ 11.18 ของเนื้อที่จังหวัด ดังตารางที่ 8 และภาพที่ 9

2) การใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC ปี พ.ศ. 2564 จังหวัดนครนายก

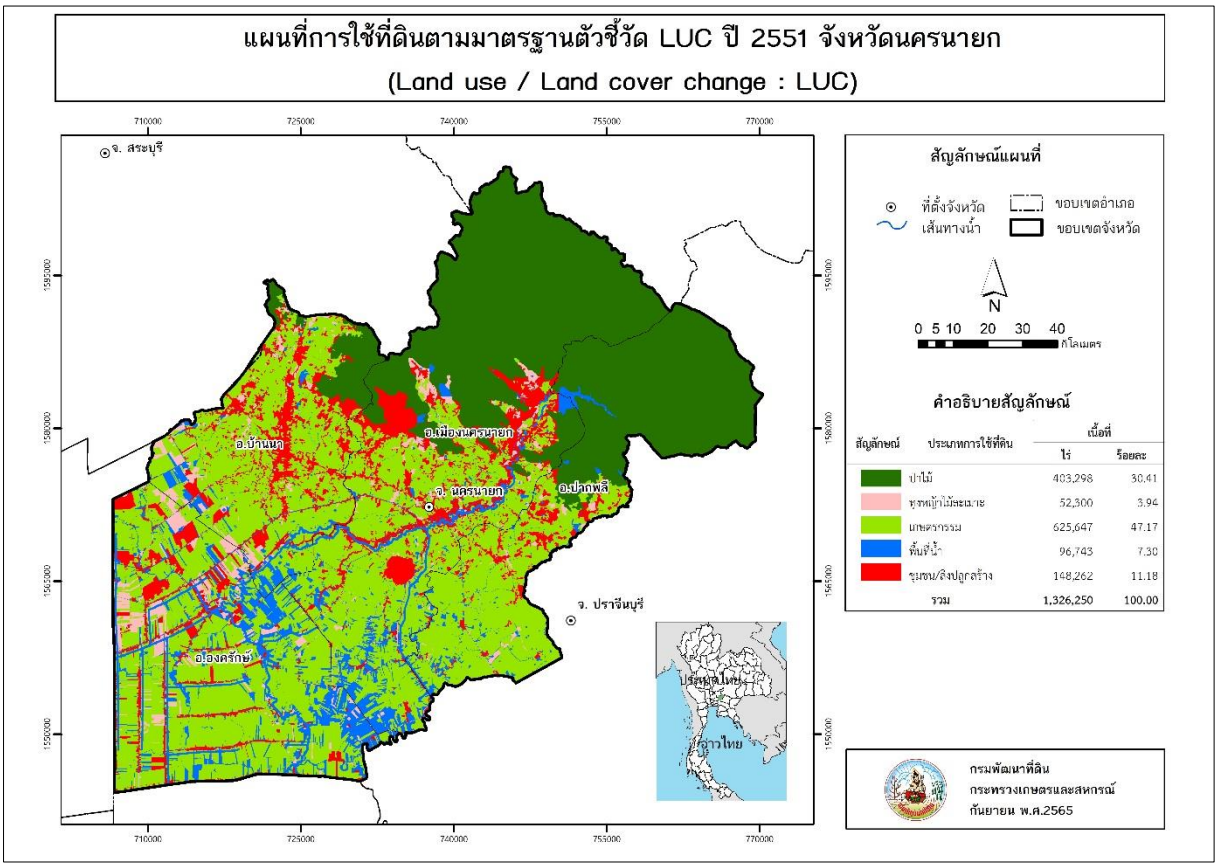
การวิเคราะห์การใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC จังหวัดนครนายก ปี พ.ศ. 2564 มาตราส่วน 1 : 25,000 สามารถจำแนกประเภทการใช้ที่ดินได้ดังนี้

จังหวัดนครนายก มีเนื้อที่ทั้งหมด 1,326,250 ไร่ สามารถจำแนกประเภทการใช้ที่ดินได้ออกเป็น 5 ประเภท คือ พื้นที่ป่าไม้ (forests) มีเนื้อที่ 397,344 ไร่ หรือร้อยละ 29.96 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ (grasslands) มีเนื้อที่ 33,916 ไร่ หรือร้อย 2.56 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่เกษตรกรรม (cropland) มีเนื้อที่ 576,937 ไร่ หรือร้อยละ 43.50 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่น้ำ (wetlands) มีเนื้อที่ 161,189 ไร่ หรือร้อยละ 12.15 ของเนื้อที่จังหวัด และพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (artificial areas) มีเนื้อที่ 156,864 ไร่ หรือร้อยละ 11.83 ของเนื้อที่จังหวัด ดังตารางที่ 8 และภาพที่ 10

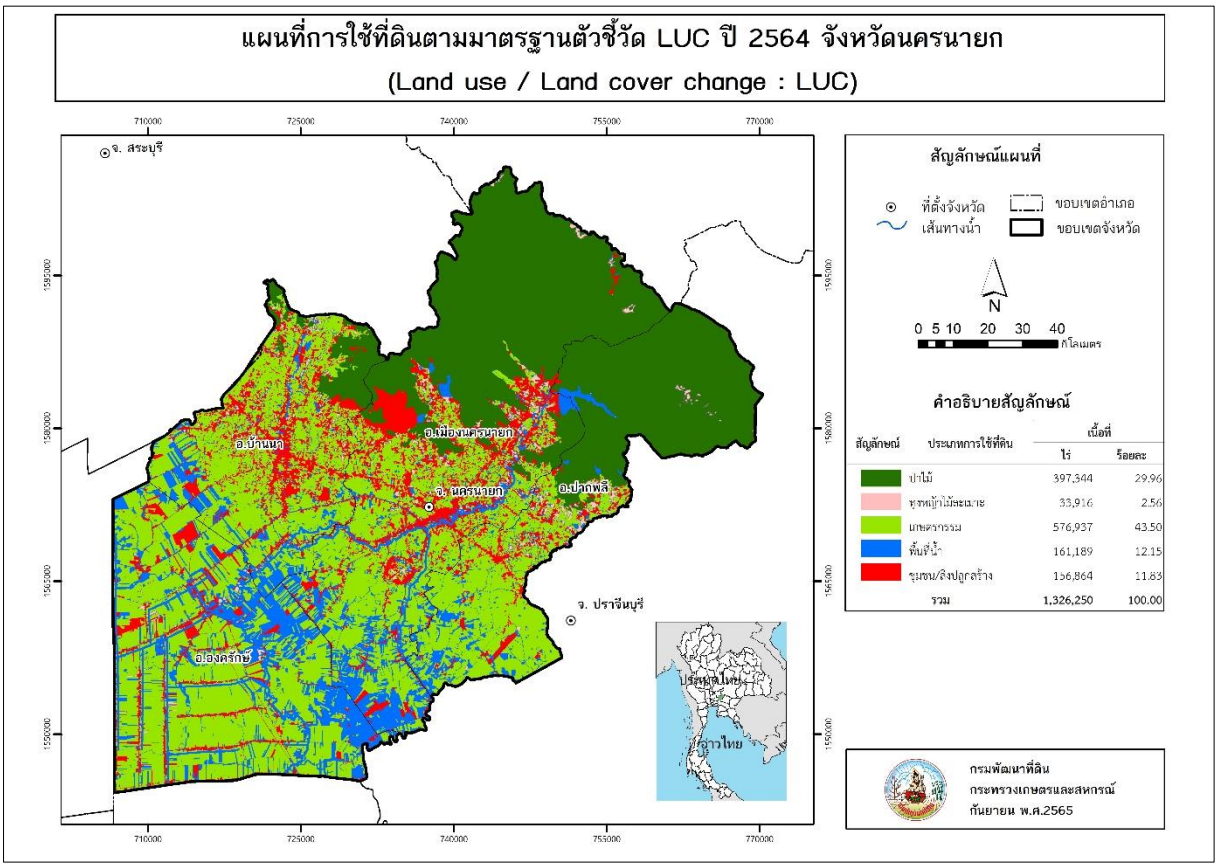
ตารางที่ 8 การใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC จังหวัดนครนายก

ปี พ.ศ.	ประเภทการใช้ที่ดิน	เนื้อที่	
		ไร่	ร้อยละ
2551	ป่าไม้	403,298	30.41
	ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ	52,300	3.94
	เกษตรกรรม	625,647	47.17
	พื้นที่น้ำ	96,743	7.30
	ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	148,262	11.18
รวม		**1,326,250**	**100.00**
2564	ป่าไม้	397,344	29.96
	ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ	33,916	2.56
	เกษตรกรรม	576,937	43.50
	พื้นที่น้ำ	161,189	12.15
	ชุมชน/สิ่งปลูกสร้าง	156,864	11.83
รวม		**1,326,250**	**100.00**

ที่มา: จากการสำรวจการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน



ภาพที่ 9 แผนที่การใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC ปี พ.ศ. 2551 จังหวัดนครนายก



ภาพที่ 10 แผนที่การใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC ปี พ.ศ. 2564 จังหวัดนครนายก

3) การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC จังหวัดนครนายก

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC จังหวัดนครนายก ระหว่าง ในปี พ.ศ. 2551 และปี พ.ศ. 2564 มาตราส่วน 1 : 25,000 สามารถจำแนกการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ดังตารางที่ 9 ดังนี้

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ (forests) ในปี พ.ศ. 2551 พื้นที่ป่าไม้มีเนื้อที่ 403,298 ไร่ หรือร้อยละ 30.41 ของเนื้อที่จังหวัด และมีการเปลี่ยนแปลงในปี พ.ศ. 2564 ดังนี้ พื้นที่ป่าไม้มีเนื้อที่คงเดิม 393,873 ไร่ หรือร้อยละ 29.70 ของเนื้อที่จังหวัด และเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ (grasslands) 0.16 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่น้ำ (wetlands) มีเนื้อที่ 899 ไร่ หรือร้อยละ 0.07 ของเนื้อที่จังหวัด และพื้นที่ชุมชนและ สิ่งปลูกสร้าง (artificial areas) มีเนื้อที่ 4,082 ไร่ หรือร้อยละ 0.31 ของเนื้อที่จังหวัด

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ (grasslands) ในปี พ.ศ. 2551 พื้นที่ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ มีเนื้อที่ 52,300 ไร่ หรือร้อย 3.94 ของเนื้อที่จังหวัด และมีการเปลี่ยนแปลงในปี พ.ศ. 2564 ดังนี้ พื้นที่ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ มีเนื้อที่คงเดิม 8,801 ไร่ หรือร้อยละ 0.66 ของเนื้อที่จังหวัด เปลี่ยนเป็นพื้นที่ ป่าไม้ (forests) มีเนื้อที่ 1,361 ไร่ หรือร้อย 0.10 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่เกษตรกรรม (cropland) มีเนื้อที่ 22,081 ไร่ หรือร้อยละ 1.67 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่น้ำ (wetlands) มีเนื้อที่ 12,774 ไร่ หรือร้อยละ 1.67 ของเนื้อที่จังหวัด และพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (artificial areas) มีเนื้อที่ 7,285 ไร่ หรือร้อยละ 0.55 ของเนื้อที่จังหวัด

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม (cropland) ในปี พ.ศ. 2551 พื้นที่เกษตรกรรม มีเนื้อที่ 625,647 ไร่ หรือร้อยละ 47.17 ของเนื้อที่จังหวัด และมีการเปลี่ยนแปลงในปี พ.ศ. 2564 ดังนี้ พื้นที่เกษตรกรรม มี เนื้อที่คงเดิม 516,037 ไร่ หรือร้อยละ 38.91 ของเนื้อที่จังหวัด เปลี่ยนเป็นพื้นที่ป่าไม้ (forests) มีเนื้อที่ 824

ไร่ หรือร้อย 0.06 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ(grasslands) มีเนื้อที่ 12,811 ไร่ หรือร้อยละ 0.97 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่น้ำ (wetlands) มีเนื้อที่ 56,060 ไร่ หรือร้อยละ 4.23 ของเนื้อที่จังหวัด และพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (artificial areas) มีเนื้อที่ 39,913 ไร่ หรือร้อยละ 3.01 ของเนื้อที่จังหวัด

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่น้ำ (wetlands) ในปี พ.ศ. 2551 พื้นที่น้ำ มีเนื้อที่ 96,743 ไร่ หรือร้อยละ 7.30 ของเนื้อที่จังหวัด และมีการเปลี่ยนแปลงในปี พ.ศ. 2564 ดังนี้ พื้นที่น้ำ มีเนื้อที่คงเดิม 81,690 ไร่ หรือร้อยละ 6.16 ของเนื้อที่จังหวัด เปลี่ยนเป็นพื้นที่ป่าไม้ (forests) มีเนื้อที่ 61 ไร่ พื้นที่ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ (grasslands) มีเนื้อที่ 1,125 ไร่ หรือร้อยละ 0.08 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่เกษตรกรรม (cropland) มีเนื้อที่ 10,190 ไร่ หรือร้อยละ 0.77 ของเนื้อที่จังหวัด และพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (artificial areas) มีเนื้อที่ 3,676 ไร่ หรือร้อยละ 0.28 ของเนื้อที่จังหวัด

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (artificial areas) ในปี พ.ศ. 2551 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง มีเนื้อที่ 148,262 ไร่ หรือร้อยละ 11.18 ของเนื้อที่จังหวัด และมีการเปลี่ยนแปลงในปี พ.ศ. 2564 ดังนี้ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง มีเนื้อที่คงเดิม 101,908 ไร่ หรือร้อยละ 7.68 ของเนื้อที่จังหวัด เปลี่ยนเป็นพื้นที่ป่าไม้ (forests) มีเนื้อที่ 1225 ไร่ หรือร้อยละ 0.09 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ (grasslands) มีเนื้อที่ 8786 ไร่ หรือร้อยละ 0.66 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่เกษตรกรรม (cropland) มีเนื้อที่ 26577 ไร่ หรือร้อยละ 2.00 ของเนื้อที่จังหวัด และพื้นที่น้ำ (wetlands) มีเนื้อที่ 9766 ไร่ หรือร้อยละ 0.74 ของเนื้อที่จังหวัด

4) ระดับตัวชี้วัดของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC จังหวัดนครนายก

มาตรฐานตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดิน (Land cover / land cover change: LUC) ของความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality: LDN) แบ่งเป็น 3 พื้นที่และระบุรายละเอียดไว้ดังนี้

(1) พื้นที่เสื่อมโทรม (degraded) เป็นพื้นที่ที่มีความเสื่อมโทรมของที่ดินที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดิน ได้แก่

- พื้นที่ป่าไม้ เปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่น้ำ และพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง
- พื้นที่ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ เปลี่ยนไปเป็นพื้นที่น้ำ และพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง
- พื้นที่เกษตรกรรม เปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ พื้นที่น้ำ และพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง
- พื้นที่น้ำ เปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง

(2) พื้นที่ได้รับการปรับปรุง (improved) เป็นพื้นที่ที่ได้รับการปรับปรุงที่ดินให้ดีขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดิน ได้แก่

- พื้นที่ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ เปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เกษตรกรรม
- พื้นที่เกษตรกรรม เปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ป่าไม้
- พื้นที่พื้นที่ชุมชน/สิ่งปลูกสร้าง เปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่น้ำ

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

(3) พื้นที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (stable) เป็นพื้นที่ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของที่ดินจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดิน ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่น้ำ และพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างที่ยังคงสภาพเดิมอยู่

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC จังหวัดนครนายก ระหว่าง ในปี พ.ศ. 2551 และปี พ.ศ. 2564 มาตราส่วน 1 : 25,000 สามารถจำแนกการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ดังตารางที่ 9 และระดับตัวชี้วัดของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC ของความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality: LDN) ดังตารางที่ 9 - 10 และภาพที่ 11 สามารถสรุปได้ดังนี้

(1) พื้นที่เสื่อมโทรมตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC มีเนื้อที่ 153,321 ไร่ หรือ ร้อยละ 11.56 ของเนื้อที่จังหวัด โดยพื้นที่เสื่อมโทรมส่วนใหญ่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง

- พื้นที่เกษตรกรรมเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่น้ำ มีเนื้อที่ 56,060 ไร่ หรือร้อยละ 4.23 ของเนื้อที่จังหวัด ส่วนใหญ่กระจายอยู่ในอำเภอองครักษ์ อำเภอบ้านนา และทางตอนล่างของอำเภอเมืองนครนายก และอำเภอปากพลี

- พื้นที่เกษตรกรรมเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง มีเนื้อที่ 39,913 ไร่ หรือร้อยละ 3..01 ของเนื้อที่จังหวัด ส่วนใหญ่กระจายอยู่ในอำเภอเมืองนครนายก และอำเภอบ้านนา

- พื้นที่ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่น้ำ มีเนื้อที่ 12,774 ไร่ หรือร้อยละ 0.96 ของเนื้อที่จังหวัด ส่วนใหญ่กระจายอยู่ในอำเภอองครักษ์ อำเภอบ้านนา และอำเภอเมืองนครนายก

(2) พื้นที่ได้รับการปรับปรุงตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC มีเนื้อที่ 70,620 ไร่ หรือร้อยละ 5.33 ของเนื้อที่จังหวัด โดยพื้นที่ได้รับการปรับปรุงส่วนใหญ่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง

- พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม มีเนื้อที่ 26,577 ไร่ หรือร้อยละ 2.00 ของเนื้อที่จังหวัด ส่วนใหญ่กระจายอยู่ใน อำเภอบ้านนา อำเภอองครักษ์ และทางตอนล่างของอำเภอเมืองนครนายก และอำเภอปากพลี

(3) พื้นที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC มีเนื้อที่ 1,102,309 ไร่ หรือร้อยละ 83.11 ของเนื้อที่จังหวัด

สาเหตุของปัญหาความเสื่อมโทรมของที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC เกิดจากการพัฒนาประเทศในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา นำไปสู่การขยายตัวทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้ความต้องการที่ดินเพิ่มขึ้น การบุกรุกพื้นที่ป่าไม้เพื่อใช้เป็นพื้นที่ทำการเกษตร และการขยายตัวของเขตเมืองเขตอุตสาหกรรมเข้าไปยังพื้นที่เกษตรกรรม การปรับเปลี่ยนแรงงานไปเป็นภาคอุตสาหกรรม แรงงานอพยพเข้าสู่เมืองใหญ่ๆ ทำให้พื้นที่เกษตรกรรมถูกทิ้งร้าง ส่งผลให้ที่ดินเสื่อมโทรมอันเนื่องจากขาดการวางแผนการใช้ที่ดินและการจัดการที่เหมาะสม ซึ่งปัญหาความเสื่อมโทรมของที่ดินได้ส่งผลกระทบโดยตรงและโดยอ้อมต่อเกษตรกร จังหวัด และประเทศ รวมถึงสิ่งแวดล้อมของโลกด้วย

ตารางที่ 9 การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC จังหวัดนครนายก

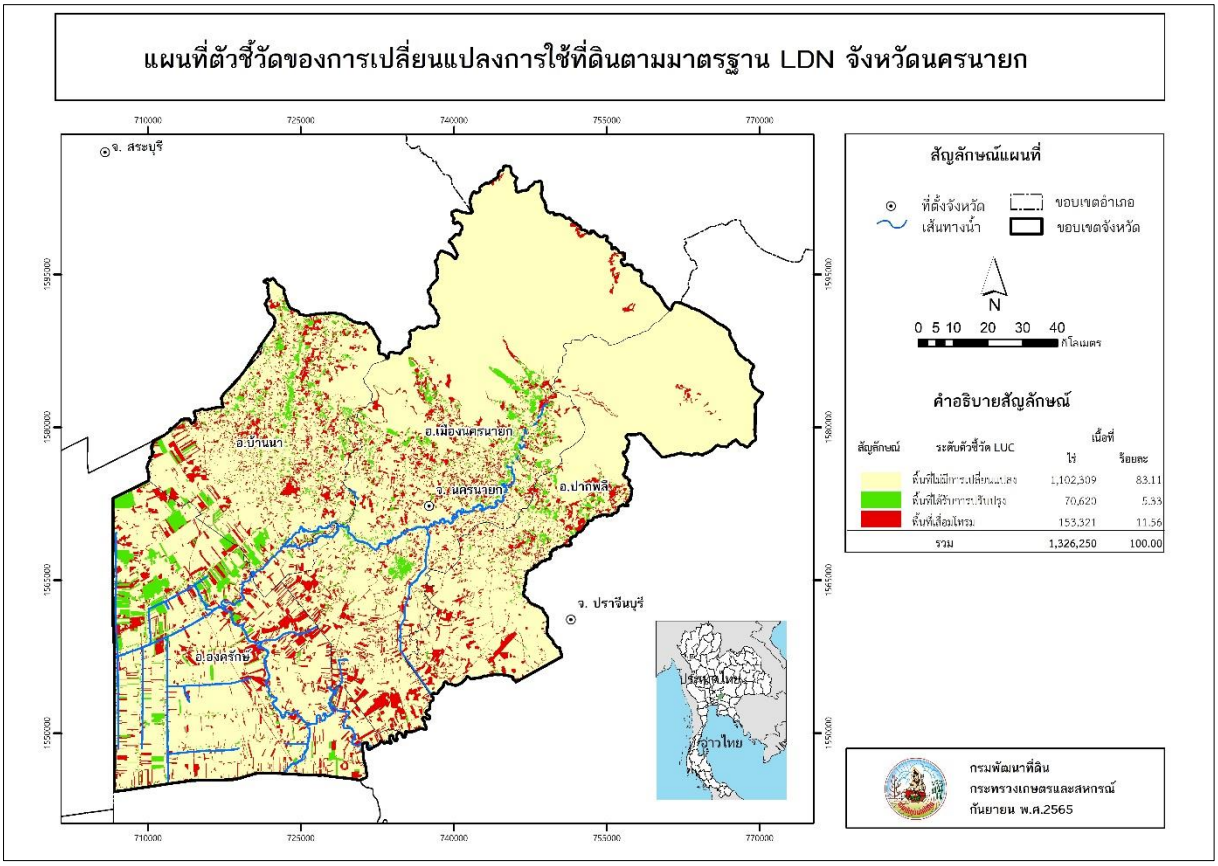
ประเภทการใช้ที่ดิน		เนื้อที่	
ปี พ.ศ.2551	**ปี พ.ศ.2564**	**ไร่**	**ร้อยละ**
ป่าไม้	ป่าไม้	393,873	29.70
	ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ	2,394	0.18
	เกษตรกรรม	2,051	0.16
	พื้นที่น้ำ	899	0.07
	ชุมชน/สิ่งปลูกสร้าง	4,082	0.31
ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ	ป่าไม้	1,361	0.10
	ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ	8,801	0.66
	เกษตรกรรม	22,081	1.67
	พื้นที่น้ำ	12,774	0.96
	ชุมชน/สิ่งปลูกสร้าง	7,285	0.55
เกษตรกรรม	ป่าไม้	824	0.06
	ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ	12,811	0.97
	เกษตรกรรม	516,037	38.91
	พื้นที่น้ำ	56,060	4.23
	ชุมชน/สิ่งปลูกสร้าง	39,913	3.01
พื้นที่น้ำ	ป่าไม้	61	0.00
	ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ	1,125	0.08
	เกษตรกรรม	10,190	0.77
	พื้นที่น้ำ	81,690	6.16
	ชุมชน/สิ่งปลูกสร้าง	3,676	0.28
ชุมชน/สิ่งปลูกสร้าง	ป่าไม้	1,225	0.09
	ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะ	8,786	0.66
	เกษตรกรรม	26,577	2.00
	พื้นที่น้ำ	9,766	0.74
	ชุมชน/สิ่งปลูกสร้าง	101,908	7.68
รวม		**1,326,250**	**100.00**

หมายเหตุ แถบสีแดง แสดงพื้นที่เสื่อมโทรม
แถบสีเขียว แสดงพื้นที่ได้รับการปรับปรุง
แถบสีเหลือง แสดงพื้นที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 10 ระดับตัวชี้วัดของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC จังหวัดนครนายก

ระดับตัวชี้วัด LUC	เนื้อที่	
	ไร่	ร้อยละ
พื้นที่เสื่อมโทรม	153,321	11.56
พื้นที่ได้รับการปรับปรุง	70,620	5.33
พื้นที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	1,102,309	83.11
รวม	**1,326,250**	**100.00**

หมายเหตุ แถบสีแดง แสดงพื้นที่เสื่อมโทรม
แถบสีเขียว แสดงพื้นที่ได้รับการปรับปรุง
แถบสีเหลือง แสดงพื้นที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง



ภาพที่ 11 แผนที่ตัวชี้วัดของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินตามมาตรฐาน LDN จังหวัดนครนายก

4.1.2 ผลิตภาพของที่ดิน (Land productivity: LUP) NPP

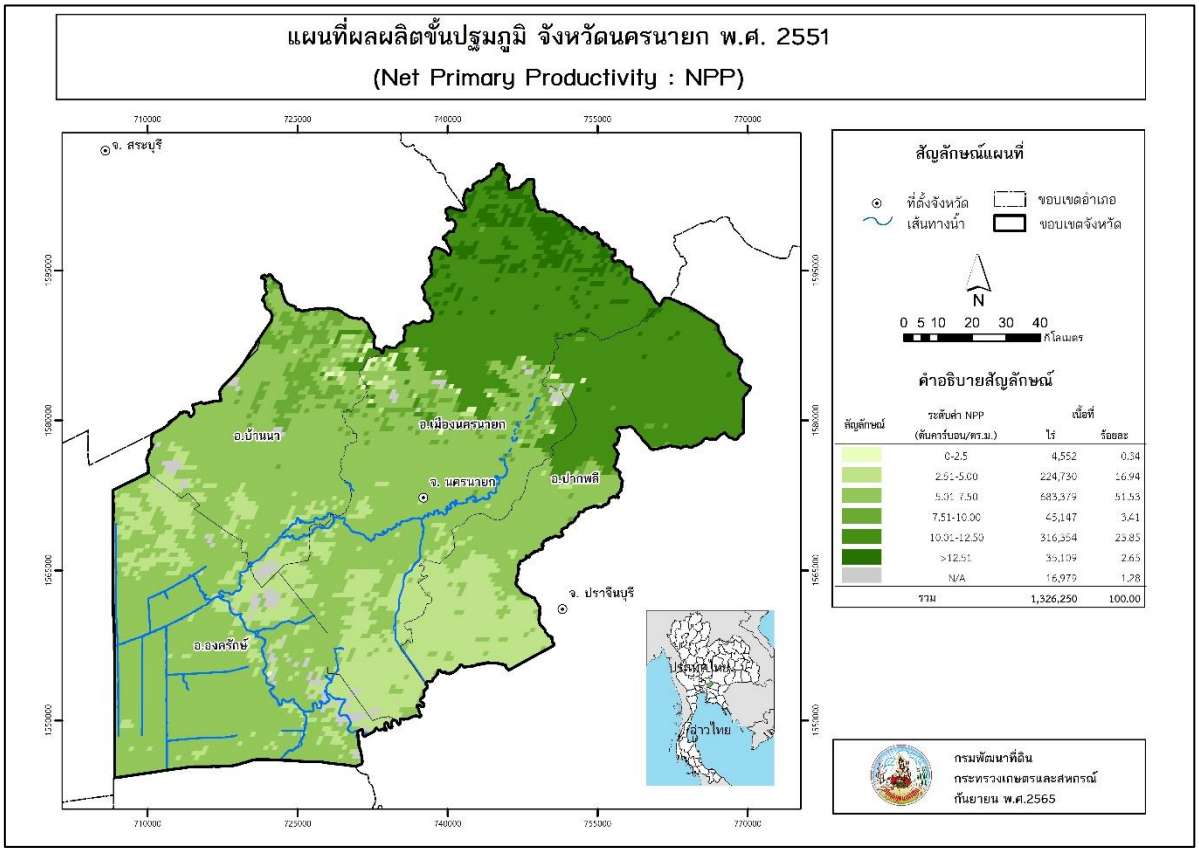
1) ผลผลิตขั้นปฐมภูมิ (NPP) จังหวัดนครนายก

จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ค่า NPP ของจังหวัดนครนายก ปี พ.ศ. 2551 และ ปี พ.ศ. 2564 (ตารางที่ 11 และภาพที่ 12) ซึ่งถูกแบ่งออกเป็น 6 ช่วงชั้นข้อมูล พบว่า ส่วนใหญ่ ค่า NPP อยู่ในช่วง 5.01 - 7.50 ตันคาร์บอนต่อตารางเมตร โดยในปี พ.ศ. 2551 และ ปี พ.ศ. 2564 มีเนื้อที่ประมาณ 683,379 และ 623,320 ไร่ หรือ ร้อยละ 51.53 และ 47.00 ของเนื้อที่ทั้งหมดตามลำดับ ปี 2551 พบว่า ช่วง 10.01-12.50 ตันคาร์บอนต่อตารางเมตร โดยมีเนื้อที่ประมาณ 316,354 ไร่ หรือร้อยละ 23.85 ในขณะที่ ปี 2664 ช่วงดังกล่าว มีพื้นที่ลดลงเป็น 300,786 ไร่ หรือ ร้อยละ 22.68 ของเนื้อที่ทั้งหมด และในช่วง มากกว่า 12.51 ตันคาร์บอนต่อตารางเมตร ในปี 2551 มีเนื้อที่ 35,109 ไร่ หรือร้อยละ 2.65 แต่ในปี 2664 ไม่มีพื้นที่ดังกล่าว ช่วง 0-2.5 ตันคาร์บอนต่อตารางเมตร มีพื้นที่น้อยที่สุด ทั้งสองปี คือ 4,552 ไร่ และ 9,096 ไร่ หรือ ร้อยละ 1.28 และ 1.39 ของเนื้อที่ทั้งหมดตามลำดับ สำหรับพื้นที่ไม่มีข้อมูลซึ่งเป็นพื้นที่สิ่งปลูกสร้างและแหล่งน้ำ ในปี 2551 และปี 2564 มีเนื้อที่ 16,979 และ 18,381 ไร่ หรือ ร้อยละ 1.28 และ 1.39 ของเนื้อที่ทั้งหมดตามลำดับ

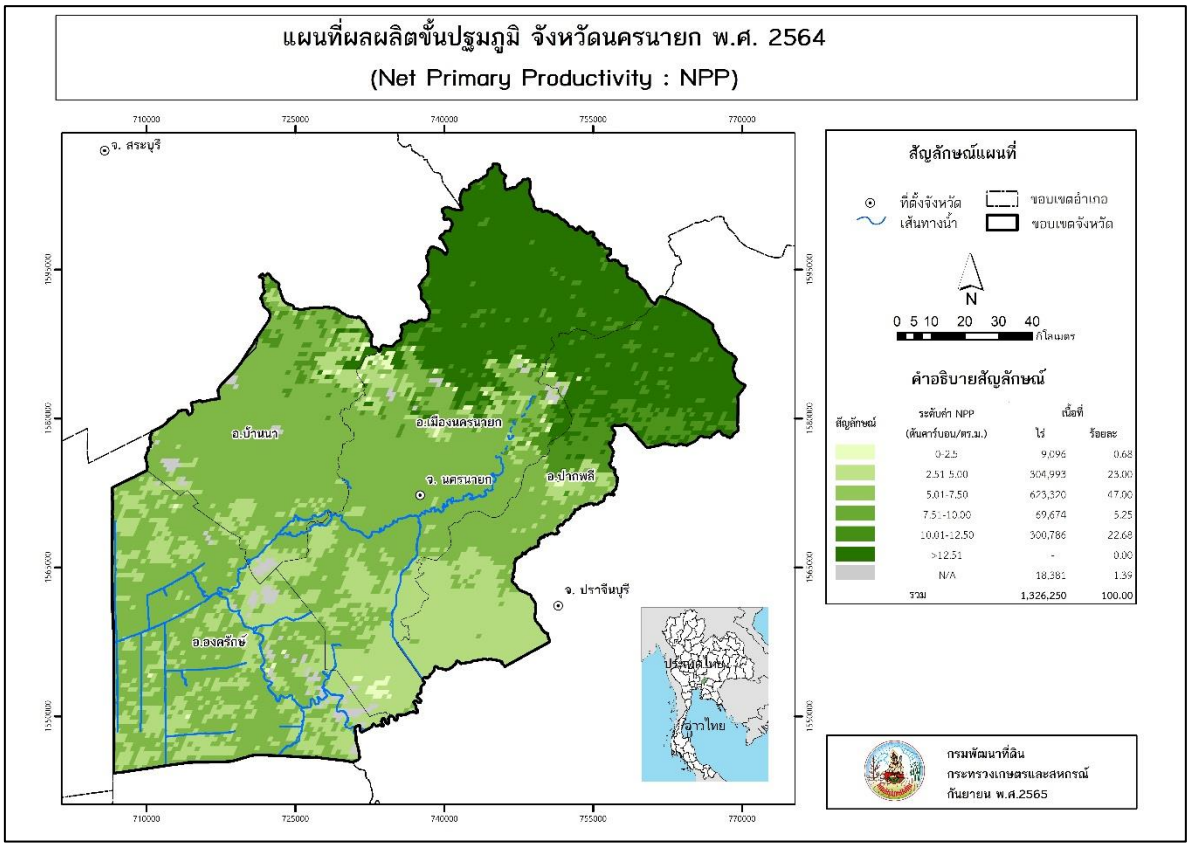
ตารางที่ 11 ผลผลิตขั้นปฐมภูมิ จังหวัดนครนายก ปี พ.ศ. 2551 และ ปี พ.ศ. 2564

ระดับค่า NPP (ตันคาร์บอน/ตร.ม.)	ปี พ.ศ. 2551		ปี พ.ศ. 2564	
	เนื้อที่		เนื้อที่	
	ไร่	ร้อยละ	ไร่	ร้อยละ
0-2.5	4,552	0.34	9,096	0.68
2.51-5.00	224,730	16.94	304,993	23.00
5.01-7.50	683,379	51.53	623,320	47.00
7.51-10.00	45,147	3.41	69,674	5.25
10.01-12.50	316,354	23.85	300,786	22.68
>12.51	35,109	2.65	-	0.00
N/A	16,979	1.28	18,381	1.39
รวม	1,326,250	100.00	1,326,250	100.00

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน



ภาพที่ 12 แผนที่ผลผลิตขั้นปฐมภูมิจังหวัดนครนายก ปี พ.ศ. 2551



ภาพที่ 13 แผนที่ผลผลิตขั้นปฐมภูมิจังหวัดนครนายก ปี พ.ศ. 2564

2) การเปลี่ยนแปลงผลผลิตขั้นปฐมภูมิ (NPP)

จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงค่า NPP ของจังหวัดนครนายก ระหว่าง ปี พ.ศ. 2551 และ ปี พ.ศ. 2564 โดยใช้ confusion matrix table ในการวิเคราะห์ (ตารางที่ 12 และตารางที่ 13) พบว่าค่า NPP ในบางช่วงชั้นทั้งเพิ่มขึ้นและลดลงซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) ช่วงชั้นข้อมูลที่ 1 ค่า NPP ช่วง 0 - 2.50 ตันคาร์บอนต่อตารางเมตร มีการเพิ่มขึ้นของค่า NPP รวมเนื้อที่ 116 ไร่ หรือร้อยละ 0.009 ของเนื้อที่ทั้งหมด และ ค่า NPP ในระดับคงที่ รวมเนื้อที่ 4,435 ไร่ หรือร้อยละ 0.334 ของเนื้อที่ทั้งหมด

(2) ช่วงชั้นข้อมูลที่ 2 ค่า NPP ช่วง 2.51 - 5.00 ตันคาร์บอนต่อตารางเมตร มีการลดลงของค่า NPP รวมเนื้อที่ 3,188 ไร่ หรือร้อยละ 0.01 ของเนื้อที่ทั้งหมด มีการเพิ่มขึ้นของค่า NPP เนื้อที่ 48,150 ไร่ หรือร้อยละ 3.631 ของเนื้อที่ทั้งหมด ค่า NPP ในระดับคงที่ เนื้อที่ 172,616 ไร่ หรือร้อยละ 13.015 ของเนื้อที่ทั้งหมด และไม่มีข้อมูล NPP เนื้อที่ 777 ไร่ หรือร้อยละ 0.059 ของเนื้อที่ทั้งหมด

(3) ช่วงชั้นข้อมูลที่ 3 ค่า NPP ช่วง 5.01 - 7.50 ตันคาร์บอนต่อตารางเมตร มีการลดลงของค่า NPP รวมเนื้อที่ 131,610 ไร่ หรือร้อยละ 9.923 ของเนื้อที่ทั้งหมด มีการเพิ่มขึ้นของค่า NPP เนื้อที่ 3,466 ไร่ หรือร้อยละ 2.262 ของเนื้อที่ทั้งหมด ค่า NPP ในระดับคงที่ เนื้อที่ 547,721 ไร่ หรือร้อยละ 41.299 ของเนื้อที่ทั้งหมด และไม่มีข้อมูล NPP เนื้อที่ 584 ไร่ หรือร้อยละ 0.044 ของเนื้อที่ทั้งหมด

(4) ช่วงชั้นข้อมูลที่ 4 ค่า NPP ช่วง 7.51 - 10.00 ตันคาร์บอนต่อตารางเมตร มีการลดลงของค่า NPP รวมเนื้อที่ 27,904 ไร่ หรือร้อยละ 2.105 ของเนื้อที่ทั้งหมด มีการเพิ่มขึ้นของค่า NPP เนื้อที่ 643 ไร่ หรือร้อยละ 0.048 ของเนื้อที่ทั้งหมด ค่า NPP ในระดับคงที่ เนื้อที่ 16,557 ไร่ หรือร้อยละ 1.248 ของเนื้อที่ทั้งหมด และไม่มีข้อมูล NPP เนื้อที่ 42 ไร่ หรือร้อยละ 0.003 ของเนื้อที่ทั้งหมด

(5) ช่วงชั้นข้อมูลที่ 5 ค่า NPP ช่วง 10.01 - 12.50 ตันคาร์บอนต่อตารางเมตร มีการลดลงของค่า NPP รวมเนื้อที่ 51,125 ไร่ หรือร้อยละ 3.854 ของเนื้อที่ทั้งหมด ไม่มีการเพิ่มขึ้นของ NPP และมีค่า NPP ในระดับคงที่ เนื้อที่ 265,229 ไร่ หรือร้อยละ 1.999 ของเนื้อที่ทั้งหมด

(6) ช่วงชั้นข้อมูลที่ 6 ค่า NPP ช่วง > 12.51 ตันคาร์บอนต่อตารางเมตร ค่า NPP ลดลงทั้งหมด มีเนื้อที่ 35,180 ไร่ หรือร้อยละ 2.647 ของเนื้อที่ทั้งหมด

(7) ช่วงชั้นข้อมูลที่ 7 ไม่มีข้อมูล จัดเป็นช่วงชั้นที่มีระดับคงที่ รวมเนื้อที่ 16,979 ไร่ หรือร้อยละ 1.28 ของเนื้อที่ทั้งหมด

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงค่า NPP ของจังหวัดนครนายกโดยใช้ confusion matrix table

ปี 2564 / ปี 2552	ระดับค่า NPP (ตันคาร์บอน/ตร.ม.)							
	0-2.5	2.51-5.00	5.01-7.50	7.51-10.00	10.01-12.50	>12.51	N/A	รวม
0-2.5	4,435	80	17	4	15	-	-	4,551
2.51-5.00	3,188	172,616	48,062	55	33	-	777	224,731
5.01-7.50	917	130,693	547,721	3,087	379	-	584	683,381
7.51-10.00	63	592	27,249	16,557	643	-	42	45,146
10.01-12.50	492	1,013	271	49,349	265,229	-	-	316,354
>12.51	-	-	-	621	34,487	-	-	35,108
N/A	-	-	-	-	-	-	16,979	16,979
รวม	9,095	304,994	623,320	69,673	300,786	-	18,382	1,326,250

หมายเหตุ : แถบสีแดง แสดงพื้นที่เสื่อมโทรม แถบสีเขียว แสดงพื้นที่ได้รับการปรับปรุง แถบสีเหลือง แสดงพื้นที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 13 การเปลี่ยนแปลงผลผลิตขั้นปฐมภูมิจังหวัดนครนายก ระหว่างปี พ.ศ. 2550 และ ปี พ.ศ. 2562

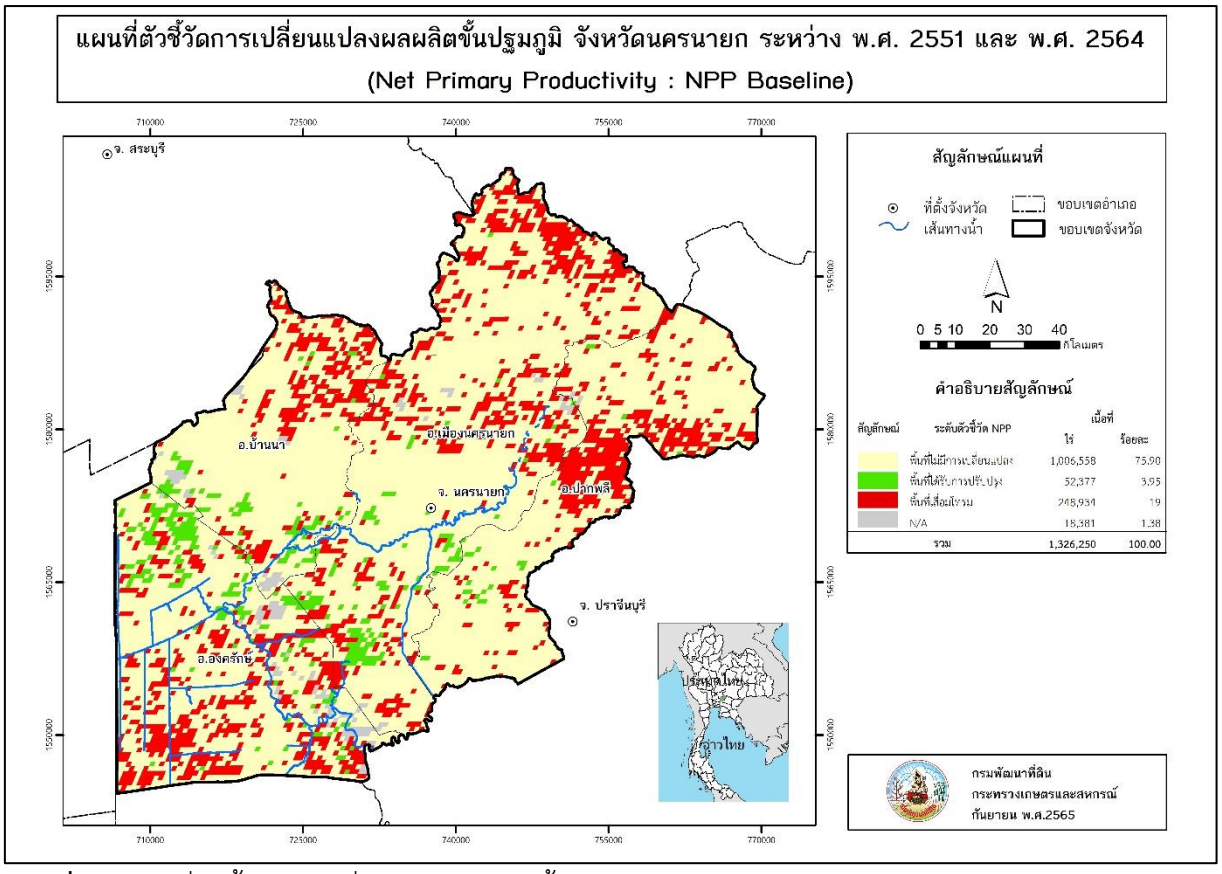
ระดับค่า NPP (ตันคาร์บอนต่อตารางเมตร)		เนื้อที่	
ปี พ.ศ. 2551	ปี พ.ศ. 2564	ไร่	ร้อยละ
0-2.5	0-2.5	4,435	0.334
	2.51-5.00	80	0.006
	5.01-7.50	17	0.001
	7.51-10.00	4	0.001
	10.01-12.50	15	0.001
2.51-5.00	0-2.5	3,188	0.240
	2.51-5.00	172,616	13.015
	5.01-7.50	48,062	3.624
	7.51-10.00	55	0.004
	10.01-12.50	33	0.003
	N/A	777	0.059
5.01-7.50	0-2.5	917	0.069
	2.51-5.00	130,693	9.854
	5.01-7.50	547,721	41.299
	7.51-10.00	3,087	0.233
	10.01-12.50	379	0.029
	N/A	584	0.044
7.51-10.00	0-2.5	63	0.005
	2.51-5.00	592	0.045
	5.01-7.50	27,249	2.055
	7.51-10.00	16,557	1.248
	10.01-12.50	643	0.048
	N/A	42	0.003
10.01-12.50	0-2.5	492	0.037
	2.51-5.00	1,013	0.076
	5.01-7.50	271	0.020
	7.51-10.00	49,349	3.721
	10.01-12.50	265,229	19.999
>12.51	7.51-10.00	621	0.047
	10.01-12.50	34,487	2.600
N/A	N/A	16,979	1.280
รวมทั้งหมด		1,326,250	100.000

3) การจัดระดับความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดินโดยใช้ค่า NPP

จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงค่า NPP และจัดระดับความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน ดังแสดงในตารางที่ 14 และภาพที่ 14 พบว่า การจัดการทรัพยากรที่ดินในจังหวัดนครนายก พื้นที่ส่วนใหญ่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง มีเนื้อที่ 1,006,558 ไร่ หรือ ร้อยละ 75.90 ของเนื้อที่ทั้งหมด พื้นที่ได้รับการปรับปรุง มีเนื้อที่ 52,377 ไร่ หรือ ร้อยละ 3.95 ของเนื้อที่ทั้งหมด และ พื้นที่เสื่อมโทรม มีเนื้อที่ 248,934 ไร่ หรือ ร้อยละ 18.77 ของเนื้อที่ทั้งหมด

ตารางที่ 14 ระดับความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดินโดยใช้ค่า NPP

ระดับตัวชี้วัด NPP	เนื้อที่	
	ไร่	ร้อยละ
พื้นที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	1,006,558	75.90
พื้นที่ได้รับการปรับปรุง	52,377	3.95
พื้นที่เสื่อมโทรม	248,934	18.77
N/A	18,381	1.38
รวม	**1,326,250**	**100.00**



ภาพที่ 14 แผนที่ตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงผลผลิตขั้นปฐมภูมิ (NPP) จังหวัดนครนายก

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

4.1.3 การกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (Soil Carbon Stock: SOC)

4.1.3 การสะสมอินทรีย์คาร์บอนในดิน (Soil Organic Carbon Stock: SOC Stock)

1) การกักเก็บอินทรีย์คาร์บอนในดิน ปี 2552 และปี 2564

จากการศึกษาปริมาณอินทรีย์คาร์บอนที่สะสมในดินที่ระดับความลึก 0 – 30 เซนติเมตร ในพื้นที่จังหวัดนครนายก ในช่วงปี พ.ศ. 2552 และปี พ.ศ. 2564 โดยรวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินจากโครงการต่างๆ ในปี พ.ศ. 2552 และดำเนินการสำรวจเก็บตัวอย่างดินและวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนปี พ.ศ. 2564 ทำการประเมินและจัดทำแผนที่ปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนในดิน (SOC stock) ในพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่เขตป่าอนุรักษ์ ผลการประเมินในพื้นที่เกษตรกรรมสามารถแบ่งระดับการสะสมออกเป็น 6 ชั้น ประกอบด้วย ระดับต่ำมาก (0-2 ตันต่อไร่ต่อปี) ต่ำ (2-5 ตันต่อไร่ต่อปี) ปานกลาง (5-8 ตันต่อไร่ต่อปี) ค่อนข้างสูง (8-12 ตันต่อไร่ต่อปี) สูง (12-16 ตันต่อไร่ต่อปี) และสูงมาก (>16 ตันต่อไร่ต่อปี) สำหรับพื้นที่เขตอุทยานแห่งชาติไม่มีข้อมูลปริมาณการสะสมอินทรีย์ในดินมีเนื้อที่ 357,747 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 26.97 ของเนื้อที่จังหวัด

จากผลการศึกษาปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนในดินในปี พ.ศ. 2552 พบว่า ปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนในดินพื้นที่จังหวัดนครนายก ส่วนใหญ่มีปริมาณการสะสมในระดับสูง (12-16 ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ประมาณ 325,538 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 24.55 ของเนื้อที่จังหวัด 50 ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่พบกระจายครอบคลุมอำเภอองครักษ์ และมีบางส่วนกระจายอยู่ตอนล่างของอำเภอเมือง อำเภอปากพลี และอำเภอบ้านนา ปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนรองลงมาอยู่ในระดับปานกลาง (5-8 ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ประมาณ 188,411 ไร่ (ร้อยละ 14.20ระดับสูงมาก (>16 ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ประมาณ 183,553 ไร่ (ร้อยละ 13.84) ระดับค่อนข้างสูง (8-12 ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ประมาณ 145,443 ไร่ (ร้อยละ 10.97) และระดับต่ำ (2-5 ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ประมาณ 125,206 ไร่ (ร้อยละ 9.44) ตามลำดับ พบกระจายในพื้นที่อำเภอบ้านนา อำเภอเมือง และอำเภอปากพลี สำหรับพื้นที่มีปริมาณการสะสมระดับต่ำมาก (0-2 ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ 352 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.03 ของเนื้อที่จังหวัด (ภาพที่ 14)

สำหรับปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนในดินในปี พ.ศ. 2564 พบว่า ปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนในดินส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 12-16 ตันต่อไร่ต่อปี มีเนื้อที่ประมาณ 285,069 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 21.50 ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่พบกระจายครอบคลุมอำเภอองครักษ์ และมีบางส่วนกระจายอยู่ตอนล่างของอำเภอเมือง อำเภอปากพลี และอำเภอบ้านนา ปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนรองลงมาอยู่ในระดับค่อนข้างสูง (8-12 ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ประมาณ 225,973 ไร่ (ร้อยละ 17.04) ระดับปานกลาง (5-8 ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ประมาณ 210,880 ไร่ (ร้อยละ 16.90) ระดับสูงมาก (>16 ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ประมาณ 179,981 ไร่ (ร้อยละ 13.57) และระดับต่ำ (2-5 ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ประมาณ 65,669 ไร่ (ร้อยละ 4.95) ตามลำดับ สำหรับพื้นที่มีปริมาณการสะสมระดับต่ำมาก (0-2 ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ 931 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.07 ของเนื้อที่จังหวัด (ภาพที่ 15)

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางที่ 15 ระดับปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมในดิน จังหวัดนครนายก ปี 2552 และ ปี 2564

ระดับปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมในดิน (ตัน/ไร่)	ปี 2552		ปี 2564	
	เนื้อที่		เนื้อที่	
	ไร่	ร้อยละ	ไร่	ร้อยละ
ต่ำมาก (0-2 ตัน/ไร่)	352	0.03	931	0.07
ต่ำ (2-5 ตัน/ไร่)	125,206	9.44	65,669	4.95
ปานกลาง (5-8 ตัน/ไร่)	188,411	14.20	210,880	15.90
ค่อนข้างสูง (8-12 ตัน/ไร่)	145,443	10.97	225,973	17.04
สูง (12-16 ตัน/ไร่)	325,538	24.55	285,069	21.50
สูงมาก (>16 ตัน/ไร่)	183,553	13.84	179,981	13.57
พื้นที่อุทยานแห่งชาติ	357,747	26.97	357,747	26.97
รวม	**1,326,250**	**100.00**	**1,326,250**	**100.00**

2) การเปลี่ยนแปลงการกักเก็บอินทรีย์คาร์บอนในดิน ช่วงปี 2552 – 2564

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงตามระดับปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนในดินทั้ง 6 ชั้น ในช่วง ปี พ.ศ. 2552 และปี พ.ศ. 2564 จะเห็นว่า ในปี พ.ศ. 2564 ดินมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่เพิ่มขึ้นและลดลงแตกต่างกัน โดยพื้นที่มีปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนคงที่ มีเนื้อที่ประมาณ 380,023 ไร่ พื้นที่มีปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนในดินลดลง มีเนื้อที่ประมาณ 274,756 ไร่ และมีปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนในดินเพิ่มขึ้น มีเนื้อที่ประมาณ 313,724 ไร่

พื้นที่ที่มีปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนลดงลงจากปี พ.ศ. 2552 พบว่า ปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนลดลงจากระดับปานกลาง (5-8 ตันต่อไร่ต่อปี) ไปอยู่ในระดับต่ำ (2-5 ตันต่อไร่ต่อปี) และต่ำมาก (0-2 ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ประมาณ 31,413 ไร่ ปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนลดลงจากระดับค่อนข้างสูง (8-12 ตันต่อไร่ต่อปี) ไปอยู่ในระดับต่ำ (2-5 ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ประมาณ 4,258 ไร่ ปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนลดลงจากระดับสูง (12-16 ตันต่อไร่ต่อปี) ไปอยู่ระดับต่ำ (2-5 ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ประมาณ 2,168 ไร่ และปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนลดลงจากระดับสูงมาก (>16 ตันต่อไร่ต่อปี) ไปอยู่ระดับต่ำ (2-5 ตันต่อไร่ต่อปี) และต่ำมาก (0-2 ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ประมาณ 969 ไร่

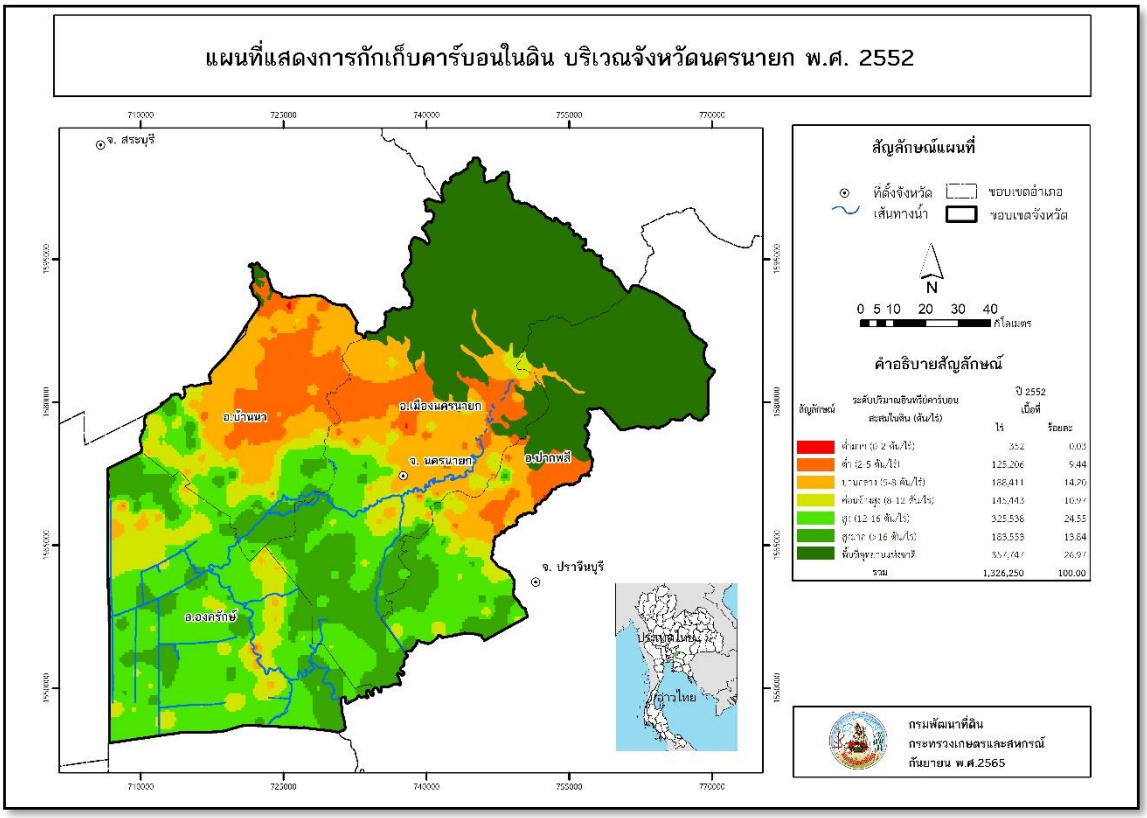
สำหรับพื้นที่ที่มีปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2552 พบว่า ปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนเพิ่มขึ้นจากระดับต่ำมาก (0-2 ตันต่อไร่ต่อปี) ไปอยู่ในระดับปานกลาง (5-8 ตันต่อไร่ต่อปี) ค่อนข้างสูง (8-12 ตันต่อไร่ต่อปี) และระดับสูง (12-16 ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ประมาณ 464 ไร่ ปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนเพิ่มขึ้นจากระดับต่ำ (2-5 ตันต่อไร่ต่อปี) ไปอยู่ในระดับปานกลาง (5-8 ตันต่อไร่ต่อปี) ค่อนข้างสูง (12-16 ตันต่อไร่ต่อปี) และระดับสูง (12-16 ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ประมาณ 96,175 ไร่ และเพิ่มขึ้นไปอยู่ในระดับสูงมาก (>16 ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ประมาณ 1,316 ไร่ และปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนเพิ่มขึ้นจากระดับปานกลาง (5-8 ตันต่อไร่ต่อปี) ไปอยู่ในระดับค่อนข้างสูง (8-16 ตันต่อไร่

ต่อปี) และระดับสูง (12-16 ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ประมาณ 67,735 ไร่ และเพิ่มไปอยู่ในระดับสูงมาก มีเนื้อที่ประมาณ 5,145 ไร่

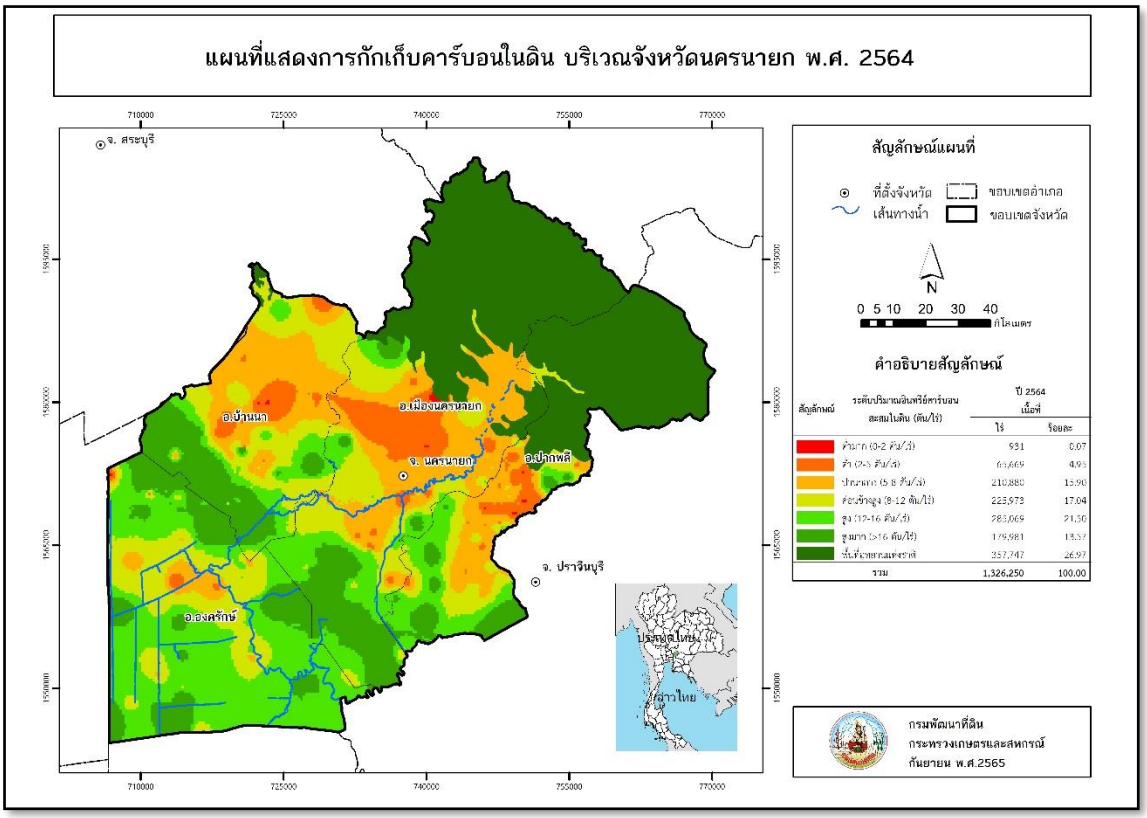
ตารางที่ 16 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงค่า SOC ของจังหวัดนครนายก โดยใช้ confusion matrix table

2562/ 2564	**ระดับปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมในดิน (ตัน/ไร่)**							
	0-2	2-5	5-8	8-12	12-16	>16	NPRK	**รวม**
0-2	-	77	86	112	77	-		352
2-5	401	27,314	67,149	23,850	5,176	1,316		125,206
5-8	491	30,922	84,118	54,670	13,065	5,145		188,411
8-12	-	4,258	27,465	40,541	42,650	30,529		145,443
12-16	-	2,168	24,540	74,127	154,881	69,822		325,538
>16	39	930	7,522	32,673	69,220	73,169		183,553
NPRK							357,747	357,747
รวม	**931**	**65,669**	**210,880**	**225,973**	**285,069**	**179,981**	**357,747**	**1,326,250**

หมายเหตุ : NPRK คือ พื้นที่อุทยานแห่งชาติ



ภาพที่ 15 ปริมาณการกักเก็บอินทรีย์คาร์บอนในดินจังหวัดนครนายกในช่วงปี พ.ศ. 2552



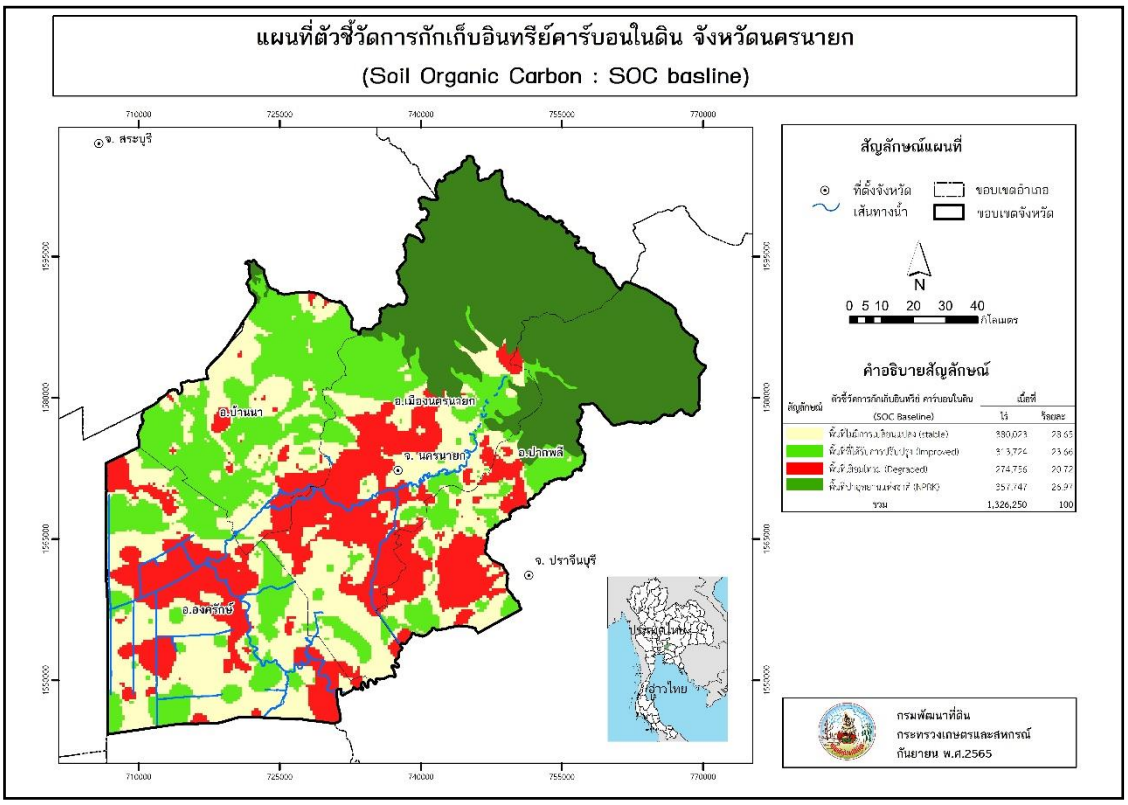
ภาพที่ 16 ปริมาณการกักเก็บอินทรีย์คาร์บอนในดินจังหวัดนนครนายกในช่วงปี พ.ศ. 2664
ที่มา: จากการวิเคราะห์และประเมินด้วยระบบสารภูมิสารสนเทศ

3) ระดับความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดินโดยใช้ตัวชี้วัดการกักเก็บอินทรีย์คาร์บอนในดิน (Soil Organic Carbon Stock: SOC Stock)

จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณการกักเก็บอินทรีย์คาร์บอนในดินในแต่ละช่วงค่าปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินจากปี ช่วงปี 2552 และปี 2564 เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสื่อมโทรม โดยใช้หลักการ One-out, All-out ของเกณฑ์การประเมิน LDN (Sims et al., 2017) พบว่าพื้นที่ที่เกิดความเสื่อมโทรม หรือมีปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ลดลง มีเนื้อที่ 274,756 ไร่ หรือร้อยละ 20.72 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่ที่ได้รับการปรับปรุง หรือมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนอินทรีย์เพิ่มสูงขึ้น มีเนื้อที่ 313,724 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 23.66 ของเนื้อที่จังหวัด และพื้นที่ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดิน มีเนื้อที่ 380,023 ไร่ หรือร้อยละ 28.65 ของเนื้อที่จังหวัด (ตารางที่ 17 และภาพที่ 17)

ตารางที่ 17 ตัวชี้วัดปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน ช่วงปี 2552-2564 จังหวัดนครนายก

ตัวชี้วัดการกักเก็บอินทรีย์ คาร์บอนในดิน (SOC Baseline)	**เนื้อที่**	
	ไร่	**ร้อยละ**
พื้นที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (stable)	380,023	28.65
พื้นที่ที่ได้รับการปรับปรุง (Improved)	313,724	23.66
พื้นที่เสื่อมโทรม (Degraded)	274,756	20.72
พื้นที่ป่าอุทยานแห่งชาติ (NPRK)	357,747	26.97
รวม	**1,326,250**	**100.00**



ภาพที่ 17 ตัวชี้วัดปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (SOC baseline) ช่วงปี 2552-2564 จังหวัดนครนายก
ที่มา: จากการวิเคราะห์และประเมินด้วยระบบสารภูมิสารสนเทศ

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

4.2 การประเมินความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน ตามตัวชี้วัดของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality : LDN) จังหวัดนครนายก

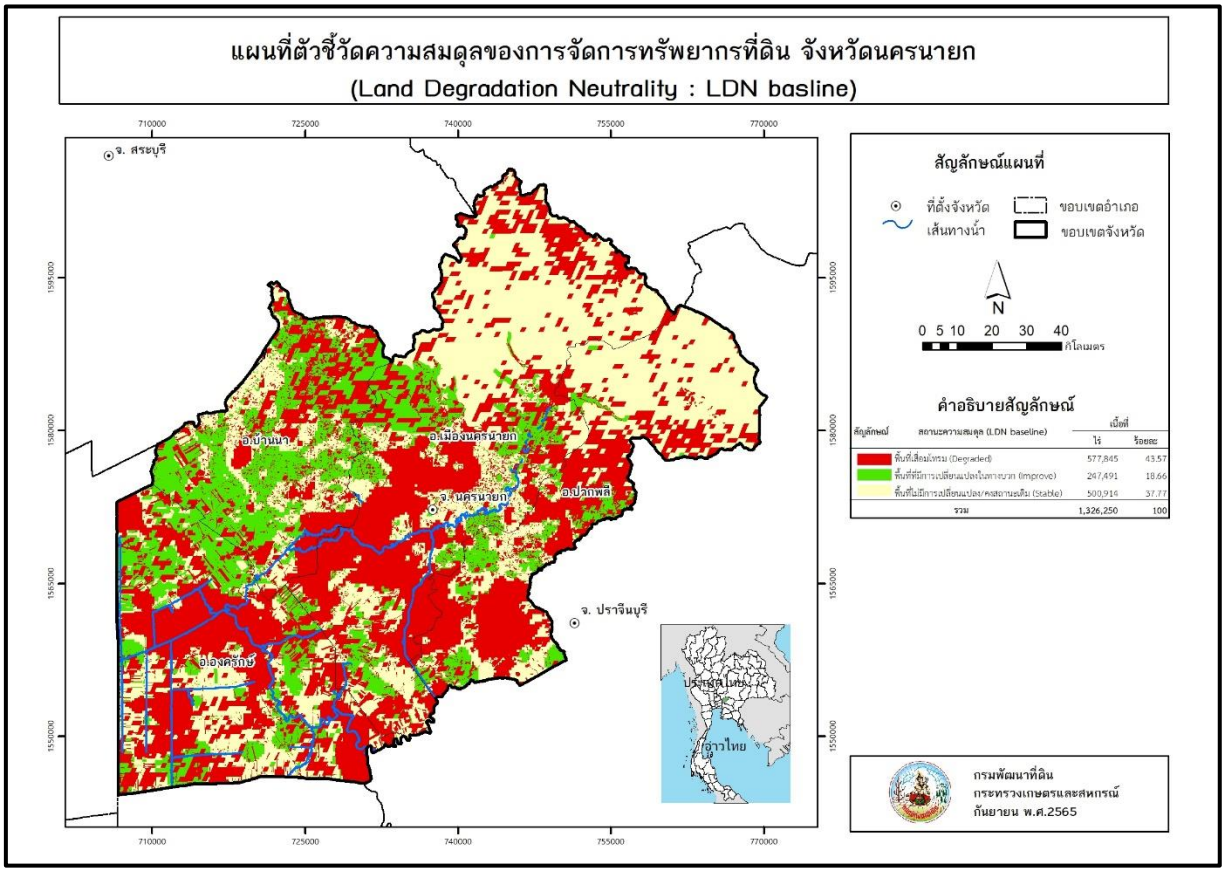
จากการวิเคราะห์ตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมของที่ดินทั้ง 3 ตัวชี้วัด ได้แก่ ตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (LUC baseline) ตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงผลผลิตขั้นปฐมภูมิ (NPP baseline) และตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (SOC baseline) นำมาวิเคราะห์ตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมของที่ดิน (LDN baseline) ร่วมกัน ภายใต้หลักการ “One-out, All-out” หากมีตัวชี้วัดใดที่แสดงผลในทางลบพื้นที่นั้นก็จะเป็นพื้นที่ที่เสื่อมโทรม จากการวิเคราะห์ดังกล่าว แสดงผลได้ดังตารางที่ 18 และภาพที่ 18

ตารางที่ 18 ตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน จังหวัดนครนายก (LDN baseline 2552-2564)

สถานะความสมดุล (LDN baseline)	เนื้อที่	
	ไร่	ร้อยละ
พื้นที่เสื่อมโทรม (Degraded)	577,845	43.57
พื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงในทางบวก (Improve)	247,491	18.66
พื้นที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง/คงสถานะเดิม (Stable)	500,914	37.77
รวม	**1,326,250**	**100.00**

ที่มา: จากการวิเคราะห์และประเมินด้วยระบบสารภูมิสารสนเทศ

จากตารางที่ 18 พบว่า จังหวัดนครนายก มีพื้นที่ที่มีความเสื่อมโทรมของที่ดิน มีเนื้อที่ 577,845 ไร่ หรือร้อยละ 43.57 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่ที่ได้รับการปรับปรุง หรือฟื้นคืนจากความเสื่อมโทรมของที่ดิน มีเนื้อที่ 247,491 ไร่ หรือร้อยละ 18.66 ของเนื้อที่จังหวัด และมีพื้นที่ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือมีสถานะคงเดิม มีเนื้อที่ 500,914 หรือร้อยละ 37.77 ของเนื้อที่จังหวัด ทั้งนี้ในการบรรลุความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality) ได้มีการนำหลักการของ LDN ผนวกเข้ากับการจัดทำตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ปี ค.ศ. 2015-2030 (Sustainable Development Goals-SDG) เป้าประสงค์ที่ 15 ตัวชี้วัดที่ 15.3.1 ซึ่งกำหนดว่า “สัดส่วนของพื้นที่ดินที่ได้รับความเสื่อมโทรมเทียบกับพื้นที่ทั้งหมด” ดังนั้น สถานะความเสื่อมโทรมของที่ดิน (LDN baseline) จังหวัดนครนายก ณ ปีฐาน (2552-2564) มีสัดส่วนพื้นที่เสื่อมโทรมอยู่ร้อยละ 43.57 ของเนื้อที่จังหวัด



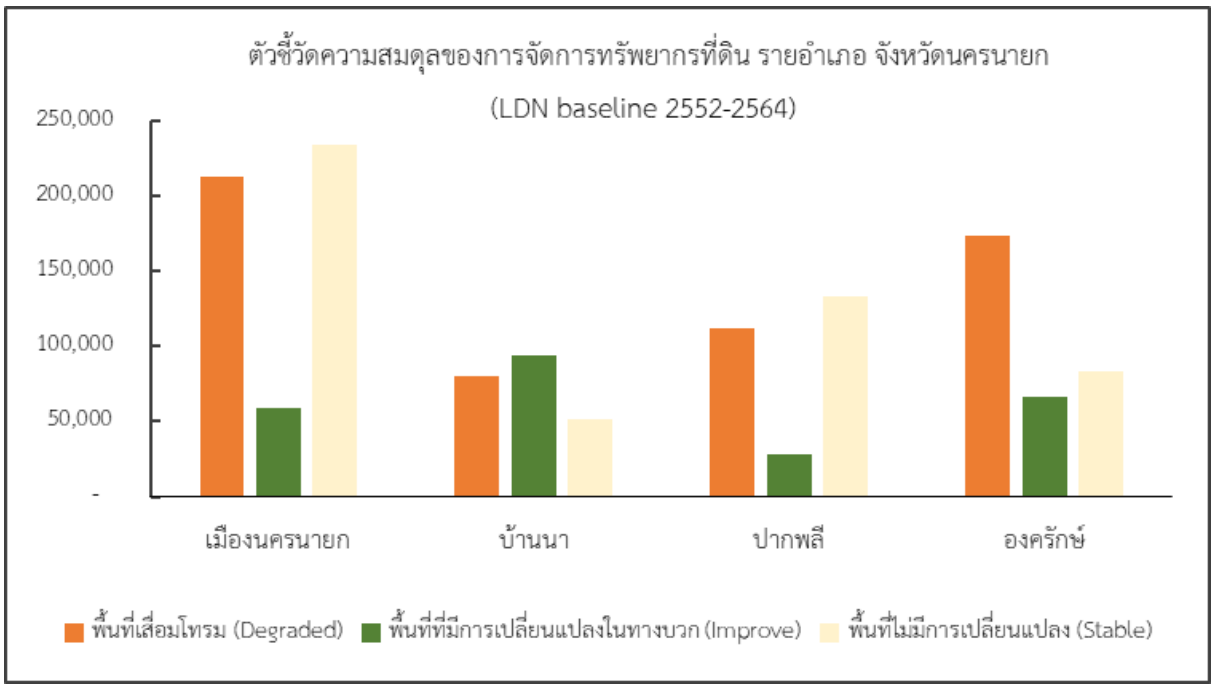
ภาพที่ 18 แผนที่ตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน จังหวัดนครนายก ช่วงปี พ.ศ. 2552 – 2564
ที่มา : จากการวิเคราะห์และประเมินด้วยระบบสารภูมิสารสนเทศ

จากผลการวิเคราะห์และประเมินพื้นที่เสื่อมโทรมของจังหวัดนครนายก พบว่า พื้นที่เสื่อมโทรมส่วนใหญ่พบกระจายตัวอยู่บริเวณพื้นที่ลุ่มของจังหวัด โดยเฉพาะในบริเวณพื้นที่อำเภอเมืองนครนายก พบว่ามีพื้นที่เสื่อมโทรมมากที่สุด มีเนื้อที่เสื่อมโทรม 212,361 ไร่ รองลงมาได้แก่ อำเภอองครักษ์ มีเนื้อที่เสื่อมโทรม 173,747 ไร่ อำเภอปากพลี มีเนื้อที่เสื่อมโทรม 111,706 ไร่ และอำเภอบ้านนา มีเนื้อที่เสื่อมโทรม 80,031 ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 19 และ ภาพที่ 19)

สาเหตุของความเสื่อมโทรมของที่ดินที่เกิดขึ้น จะมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ของแต่ละอำเภอ โดยสาเหตุที่เกิดความเสื่อมโทรมของที่ดิน มาจาก 2 สาเหตุหลักๆ ได้แก่ ความเสื่อมโทรมที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติ เช่น เกิดจากต้นกำเนิดของดินเอง ภัยธรรมชาติต่างๆ และความเสื่อมโทรมที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ โดยมีปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคม เป็นตัวเร่งที่ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของที่ดินในพื้นที่ เช่น การเพิ่มขึ้นของประชากร ความต้องการใช้ที่ดิน การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน มีการใช้ที่ดินไม่เหมาะสม การทำเกษตรอย่างเข้มข้น ขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำ ขาดการปรับปรุงบำรุงดิน เป็นต้น

ตารางที่ 19 ตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน รายอำเภอ จังหวัดนครนายก (LDN baseline 2552-2564)

อำเภอ	เนื้อที่ (ไร่)			รวม
	พื้นที่เสื่อมโทรม (Degraded)	พื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงในทางบวก (Improve)	พื้นที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Stable)	
เมืองนครนายก	212,361	59,282	233,762	505,405
บ้านนา	80,031	93,613	51,064	224,708
ปากพลี	111,706	27,743	133,110	272,559
องครักษ์	173,747	66,853	82,978	323,578
รวม	**577,845**	**247,491**	**500,914**	**1,326,250**



ภาพที่ 19 กราฟแสดงเนื้อที่ตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน รายอำเภอ จังหวัดนครนายก

ที่มา: จากการวิเคราะห์และประเมินด้วยระบบสารภูมิสารสนเทศ

เมื่อนำพื้นที่เสื่อมโทรมของจังหวัดนครนายก มาจัดระดับความรุนแรงของพื้นที่เสื่อมโทรม เพื่อจัดลำดับความสำคัญของพื้นที่ที่จะกำหนดเป้าหมายในการป้องกัน และฟื้นฟูพื้นที่เสื่อมโทรม โดยใช้มาตรการต่างๆ เหมาะสมในการจัดการทรัพยากรที่ดิน นั้น พบว่า พื้นที่เสื่อมโทรมระดับรุนแรงมาก มีเนื้อที่ 5,988 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 1.04 ของพื้นที่เสื่อมโทรม โดยพบอยู่ในอำเภอองครักษ์ มีเนื้อที่ 3,608 ไร่ รองลงมาคือ อำเภอเมืองนครนายก มีเนื้อที่ 1,706 ไร่ ตามลำดับ พื้นที่มีระดับความรุนแรงปานกลาง และระดับความรุนแรงน้อย มีเนื้อที่ 84,051 และ 487,806 ไร่ ตามลำดับ และคิดเป็นร้อยละ 14.54 และ 84.42 ของพื้นที่เสื่อมโทรม ตามลำดับ (ตารางที่ 20 ตารางที่ 21) อย่างไรก็ตามจะ พบว่า พื้นที่เสื่อมโทรมของจังหวัดนครนายก มีพื้นที่มีความเสื่อมโทรม

ระดับรุนแรงน้อยมีเนื้อที่มากที่สุด (ภาพที่ 20) คือ เป็นพื้นที่เสื่อมโทรมที่เกิดจากตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมเพียงตัวชี้วัดเดียว นั่นคือ ความเสื่อมโทรมที่เกิดจากตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน หรือ ตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงผลิตภาพของที่ดิน หรือ ตัวชี้วัดจากการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนอินทรีย์ที่สะสมในดิน เพียงตัวใดตัวหนึ่ง

ตารางที่ 20 ระดับความรุนแรงของความเสื่อมโทรมจังหวัดนครนายก ปี 2552-2564

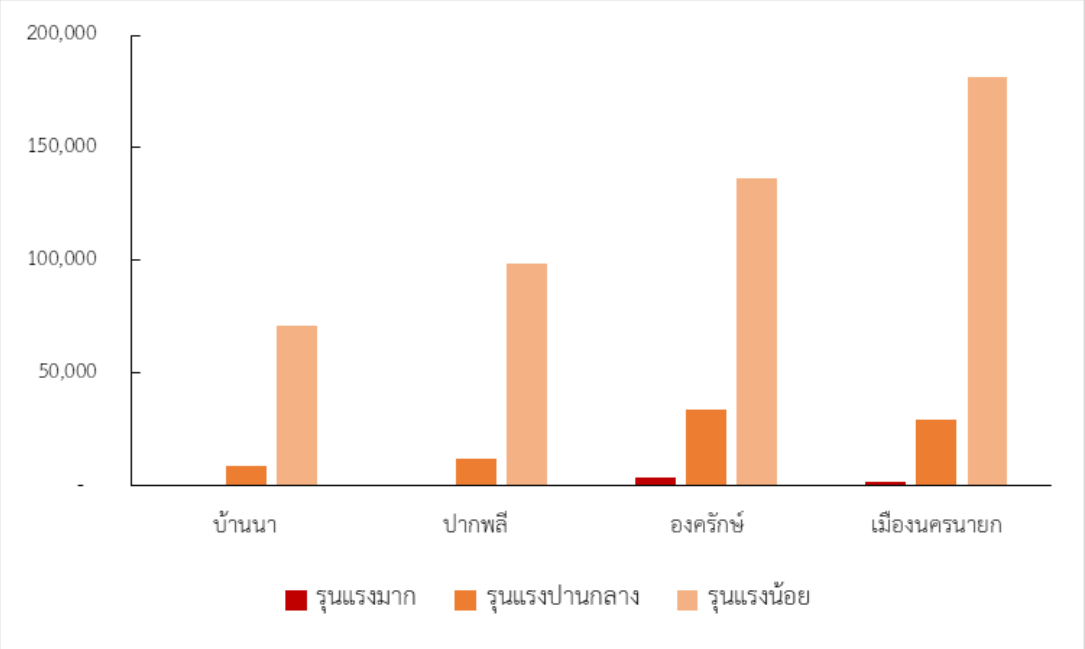
ระดับความรุนแรงของความเสื่อมโทรม	เนื้อที่	
	ไร่	ร้อยละ
รุนแรงน้อย	487,806	84.42
รุนแรงปานกลาง	84,051	14.54
รุนแรงมาก	5,988	1.04
รวม	**577,845**	**100.00**

ที่มา : จากการวิเคราะห์และประเมินด้วยระบบสารภูมิสารสนเทศ

ตารางที่ 21 ระดับความรุนแรงของพื้นที่เสื่อมโทรม รายอำเภอ จังหวัดนครนายก ปี 2552-2564

อำเภอ	ระดับความรุนแรงของความเสื่อมโทรม (ไร่)			
	รุนแรงน้อย	รุนแรงปานกลาง	รุนแรงมาก	รวม
เมืองนครนายก	181,334	29,323	1,706	212,363
บ้านนา	71,215	8,685	127	80,027
ปากพลี	98,964	12,194	547	111,705
องครักษ์	136,293	33,849	3,608	173,750
รวม	**487,806**	**84,051**	**5,988**	**577,845**

ที่มา: จากการวิเคราะห์และประเมินด้วยระบบสารภูมิสารสนเทศ



ภาพที่ 20 แสดงระดับความรุนแรงของพื้นที่เสื่อมโทรม รายอำเภอ จังหวัดนครนายก

4.3 มาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมในพื้นที่จังหวัดนครนายก

การกำหนดมาตรการต่างๆ ในการป้องกันและฟื้นฟูพื้นที่เสื่อมโทรมของที่ดิน โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาจาก ดังนี้ 1) สาเหตุหรือปัจจัยตามตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมทั้ง 3 ตัวชี้วัด 2) ความต้องการของชุมชนเกษตรกร หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่ 3) รูปแบบมาตรการด้านการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดิน ตามมาตรฐานและหลักวิชาการ

จากการศึกษาในพื้นที่ พบว่า สาเหตุหลักของการเกิดความเสื่อมโทรมมาจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากพื้นที่เกษตรไปเป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง ต่างๆ การขยายของชุมชนเมือง การขยายเขตอุตสาหกรรม ซึ่งเปลี่ยนจากพื้นที่เกษตรไปเป็นชุมชน และพื้นที่อุตสาหกรรม และอีกสาเหตุหนึ่งคือ การใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะพื้นที่เกษตรมีการใช้ทำการเกษตรแบบเข้มข้นเป็นเวลานาน ขาดการบำรุง และปรับปรุงรักษา ปัญหาทรัพยากรดินด้านการเกษตรที่สำคัญส่วนใหญ่ในจังหวัดนครนายก คือ ปัญหาดินเปรี้ยวจัด ซึ่งเกิดจากตะกอนน้ำผสมกับตะกอนทะเล ส่งผลให้ดินเป็นกรดจัดมากต่ำกว่า 4.5 มีความเป็นพิษของอะลูมินัม เหล็ก แมงกานีส ซัลไฟด์ ขาดแคลนธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัส พื้นที่ลุ่มต่ำ น้ำท่วมขังรองลงมา คือ ปัญหาดินความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดังนั้น จึงสามารถจำแนกการกำหนดมาตรการการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดิน ได้ดังนี้

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางที่ 22 การกำหนดมาตรการประเมินความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน

ตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมของที่ดิน	สาเหตุ/ปัจจัย	มาตรการ/แนวทางการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดิน
การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (LUC)	- การขยายตัวของชุมชน ทำให้พื้นที่ทำการเกษตรลดลง - การบุกรุกพื้นที่ป่าไม้	1. ด้านการจัดการทรัพยากรป่าไม้ - การสร้างจิตสำนึกร่วมกับชุมชน เช่น เข้าร่วมกิจกรรมอนุรักษ์และฟื้นฟูป่าร่วมกับชุมชนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง - กำกับควบคุมโดยภาครัฐ เพื่อปกป้องทรัพยากรป่าไม้จากการบุกรุก 2. ด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ - เพิ่มประสิทธิภาพด้านระบบควบคุมน้ำและกระจายน้ำให้ครอบคลุมพื้นที่เกษตร - การวางแผนเพาะปลูกการบริหารจัดการน้ำแบบบูรณาการกับท้องถิ่นและกรมชลประทาน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 3. การจัดการทรัพยากรดิน - ใช้วัสดุปรับปรุงดิน เช่น ปูนมาร์ล โดโลไมท์ ร่วมกับการควบคุมน้ำและกระจายน้ำในพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ - การวิเคราะห์ดินก่อนปลูกเพื่อใส่ปุ๋ยให้ตรงตามความต้องการของพืช ลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิต - ปรับปรุงดินทางกายภาพ โดยใช้พืชปุ๋ยสด การหมักตอซัง ลดการเผา เพื่อเพิ่มการกักเก็บ Carbon ในดิน - การคลุมดิน เพื่อรักษาความชื้นไม่ให้ดินแห้งลดการ Oxidation ของ Pyrite 4. การจัดการทรัพยากรมนุษย์ - อบรมให้ความรู้แก่เกษตรกร ผู้นำหมอดินอาสา ให้สามารถใช้ที่ดินตรงตามศักยภาพ - สนับสนุนด้านองค์ความรู้และสาธิตเทคโนโลยีด้านการพัฒนาที่ดินแก่เกษตรกร เช่น การจัดตั้งศูนย์เรียนรู้ปรับปรุงศูนย์เรียนรู้ให้มีความทันสมัยเท่าทันเทคโนโลยี จัดทำแปลงสาธิตการปรับปรุงบำรุงดินเปรี้ยวจัด และการจัดทำระบบควบคุมน้ำและจ่ายน้ำในพื้นที่ให้มีประสิทธิภาพ เป็นต้น
ผลผลิตขั้นปฐมภูมิหรือผลิตภาพของที่ดิน (NPP)	- การเปลี่ยนแปลงประเภทการใช้ที่ดินและการขยายตัวของชุมชน - การปลูกพืชชนิดเดียวกันต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน โดยขาดการปรับปรุงบำรุงดินทำให้ผลผลิตและคุณภาพของพืชลดลง	
การกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (SOC)	- การเผาตอซัง เนื่องจากการทำนาอย่างต่อเนื่องในพื้นที่ชลประทาน ทำให้สูญเสียอินทรีย์วัตถุ - การทำเกษตรแบบเข้มข้น (intensive) - ขาดการปรับปรุงบำรุงดินทั้งทางเคมีและกายภาพ - ใช้ปุ๋ย และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชหรือแมลง เกินความจำเป็น - ไม่มีการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก และใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

การจัดทำเป้าหมาย และตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน เพื่อกำหนดมาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมในระดับพื้นที่ กรณีศึกษา: พื้นที่จังหวัดนครนายก เป็นการประเมินตัวชี้วัดความสมดุลของจัดการทรัพยากรที่ดิน (LDN) ในระดับพื้นที่ เพื่อประเมินตัวชี้วัดตามกรอบของ UNCCD (progress indicators) ในระดับพื้นที่ ได้แก่ (1) ผลิตภาพของที่ดิน (land productivity: LUP) (2) การกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (Soil Organic Carbon Stock: SOC Stock) (3) พืชปกคลุมดินและการเปลี่ยนแปลงพืชปกคลุมดิน (Land cover / land use change: LUC) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาฐานข้อมูล LDN ในระดับพื้นที่ สำหรับจัดทำแนวทางการจัดการด้านความสมดุลของการใช้ที่ดิน และกำหนดมาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมที่เหมาะสมในระดับพื้นที่ ของประเทศไทย สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการรายงานตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน และอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

5.1.1 ฐานข้อมูลตัวชี้วัดความสมดุลของจัดการทรัพยากรที่ดิน (LDN)

1) ตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดิน (land cover / land use change: LUC)

มาตรฐานตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดิน (land cover / land use change: LUC) ของความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality: LDN) แบ่งเป็น 3 พื้นที่ ประกอบด้วย 1) พื้นที่เสื่อมโทรม (degraded) เป็นพื้นที่ที่มีความเสื่อมโทรมของที่ดินที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดิน 2) พื้นที่ได้รับการปรับปรุง (improved) เป็นพื้นที่ที่ได้รับการปรับปรุงที่ดินให้ดีขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดิน 3) พื้นที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (stable) เป็นพื้นที่ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของที่ดินจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดิน ซึ่งจากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC จังหวัดนครนายก ระหว่าง ในปี พ.ศ. 2551 และปี พ.ศ. 2564 มาตราส่วน 1 : 25,000 สามารถจำแนกการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และระดับตัวชี้วัดของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC ของความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (LDN) สามารถสรุปได้ดังนี้

(1) พื้นที่เสื่อมโทรมตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC มีเนื้อที่ 153,321 ไร่ หรือ ร้อยละ 11.56 ของเนื้อที่จังหวัด โดยพื้นที่เสื่อมโทรมส่วนใหญ่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง

- พื้นที่เกษตรกรรมเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่น้ำ มีเนื้อที่ 56,060 ไร่ หรือร้อยละ 4.23 ของเนื้อที่จังหวัด ส่วนใหญ่กระจายอยู่ในอำเภอองครักษ์ อำเภอบ้านนา และทางตอนล่างของอำเภอเมืองนครนายกและอำเภอปากพลี
- พื้นที่เกษตรกรรมเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง มีเนื้อที่ 39,913 ไร่ หรือร้อยละ 3..01 ของเนื้อที่จังหวัด ส่วนใหญ่กระจายอยู่ในอำเภอเมืองนครนายก และอำเภอบ้านนา
- พื้นที่ทุ่งหญ้าไม้ละเมาะเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่น้ำ มีเนื้อที่ 12,774 ไร่ หรือร้อยละ 0.96 ของเนื้อที่จังหวัด ส่วนใหญ่กระจายอยู่ในอำเภอองครักษ์ อำเภอบ้านนา และอำเภอเมืองนครนายก

(2) พื้นที่ได้รับการปรับปรุงตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC มีเนื้อที่ 70,620 ไร่ หรือร้อยละ 5.33 ของเนื้อที่จังหวัด โดยพื้นที่ได้รับการปรับปรุงส่วนใหญ่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง

- พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม มีเนื้อที่ 26,577 ไร่ หรือร้อยละ 2.00 ของเนื้อที่จังหวัด ส่วนใหญ่กระจายอยู่ใน อำเภอบ้านนา อำเภอองครักษ์ และทางตอนล่างของอำเภอเมืองนครนายก และอำเภอปากพลี

(3) พื้นที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC มีเนื้อที่ 1,102,309 ไร่ หรือร้อยละ 83.11 ของเนื้อที่จังหวัด

สาเหตุของปัญหาความเสื่อมโทรมของที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC เกิดจากการพัฒนาประเทศในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา นำไปสู่การขยายตัวทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้ความต้องการที่ดินเพิ่มขึ้น การบุกรุกพื้นที่ป่าไม้เพื่อใช้เป็นพื้นที่ทำการเกษตร และการขยายตัวของเขตเมืองเขตอุตสาหกรรมเข้าไปยังพื้นที่เกษตรกรรม การปรับเปลี่ยนแรงงานไปเป็นภาคอุตสาหกรรม แรงงานอพยพเข้าสู่เมืองใหญ่ๆ ทำให้พื้นที่เกษตรกรรมถูกทิ้งร้าง ส่งผลให้ที่ดินเสื่อมโทรมอันเนื่องจากขาดการวางแผนการใช้ที่ดินและการจัดการที่เหมาะสม ซึ่งปัญหาความเสื่อมโทรมของที่ดินได้ส่งผลกระทบโดยตรงและโดยอ้อมต่อเกษตรกร จังหวัด และประเทศ รวมถึงสิ่งแวดล้อมของโลกด้วย

2) ตัวชี้วัดผลผลิตขั้นปฐมภูมิ (NPP)

จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงค่า NPP ของจังหวัดนครนายก ระหว่าง ปี พ.ศ. 2551 และ ปี พ.ศ. 2564 โดยใช้ confusion matrix table ในการวิเคราะห์ ค่า NPP ในบางช่วงชั้นทั้งเพิ่มขึ้นและลดลง และนำมาจัดระดับความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดินโดยใช้ค่า NPP จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงค่า NPP และจัดระดับความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน พบว่า การจัดการทรัพยากรที่ดินในจังหวัดนครนายก พื้นที่ส่วนใหญ่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง มีเนื้อที่ 1,006,558 ไร่ หรือ ร้อยละ 75.90 ของเนื้อที่ทั้งหมด พื้นที่ได้รับการปรับปรุง มีเนื้อที่ 52,377 ไร่ หรือ ร้อยละ 3.95 ของเนื้อที่ทั้งหมด และ พื้นที่เสื่อมโทรม มีเนื้อที่ 248,934 ไร่ หรือ ร้อยละ 18.77 ของเนื้อที่ทั้งหมด

3) การสะสมอินทรีย์คาร์บอนในดิน (Soil Organic Carbon Stock: SOC Stock)

จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณการกักเก็บอินทรีย์คาร์บอนในดินในแต่ละช่วงค่าปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินจากปี ช่วงปี 2552 และปี 2564 เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสื่อมโทรม โดยใช้หลักการ One-out, All-out ของเกณฑ์การประเมิน LDN (Sims et al., 2017) พบว่าพื้นที่ที่เกิดความเสื่อมโทรม หรือมีปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ลดลง มีเนื้อที่ 274,756 ไร่ หรือร้อยละ 20.72 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่ที่ได้รับการปรับปรุง หรือมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนอินทรีย์เพิ่มสูงขึ้น มีเนื้อที่ 313,724 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 23.66 ของเนื้อที่จังหวัด และพื้นที่ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดิน มีเนื้อที่ 380,023 ไร่ หรือร้อยละ 28.65 ของเนื้อที่จังหวัด

5.1.2 การประเมินความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน ตามตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (LDN) จังหวัดนครนายก

จากการวิเคราะห์ตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมของที่ดินทั้ง 3 ตัวชี้วัด ได้แก่ ตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (LUC baseline) ตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงลผลผลิตขั้นปฐมภูมิ (NPP baseline) และตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (SOC baseline) นำมาวิเคราะห์ตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมของที่ดิน (LDN baseline) ร่วมกันภายใต้หลักการ “One-out, All-out” หากมีตัวชี้วัดใดที่แสดงผลในทางลบพื้นที่นั้นก็จะเป็นพื้นที่ที่เสื่อมโทรม ผลการวิเคราะห์ พบว่า จังหวัดนครนายก มีพื้นที่ที่มีความเสื่อมโทรมของที่ดิน มีเนื้อที่ 577,845 ไร่ หรือร้อยละ 43.57 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่ที่ได้รับการปรับปรุง หรือฟื้นคืนจากความเสื่อมโทรมของที่ดิน มีเนื้อที่ 247,491 ไร่ หรือร้อยละ 18.66 ของเนื้อที่จังหวัด และมีพื้นที่ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือมีมีสถานะคงเดิม มีเนื้อที่

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

500,914 หรือร้อยละ 37.77 ของเนื้อที่จังหวัด ทั้งนี้ในการบรรลุความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality) ได้มีการนำหลักการของ LDN ผนวกเข้ากับการจัดทำตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ปี ค.ศ. 2015-2030 (Sustainable Development Goals-SDG) เป้าประสงค์ที่ 15 ตัวชี้วัดที่ 15.3.1 ซึ่งกำหนดว่า “สัดส่วนของพื้นที่ดินที่ได้รับความเสื่อมโทรมเทียบกับพื้นที่ทั้งหมด ดังนั้น สถานะความเสื่อมโทรมของที่ดิน (LDN baseline) จังหวัดนครนายก ณ ปีฐาน (2552-2564) มีสัดส่วนพื้นที่เสื่อมโทรมอยู่ร้อยละ 43.57 ของเนื้อที่จังหวัด เมื่อนำพื้นที่เสื่อมโทรมของจังหวัดนครนายก มาจัดระดับความรุนแรงของพื้นที่เสื่อมโทรม เพื่อจัดลำดับความสำคัญของพื้นที่ที่จะกำหนดเป้าหมายในการป้องกัน และฟื้นฟูพื้นที่เสื่อมโทรม โดยใช้มาตรการต่างๆ เหมาะสมในการจัดการทรัพยากรที่ดิน นั้น พบว่า พื้นที่เสื่อมโทรมระดับรุนแรงมาก มีเนื้อที่ 5,988 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 1.04 ของพื้นที่เสื่อมโทรม โดยพบอยู่ในอำเภอองครักษ์ มีเนื้อที่ 3,608 ไร่ รองลงมาคือ อำเภอเมืองนครนายก มีเนื้อที่ 1,706 ไร่ ตามลำดับ พื้นที่มีระดับความรุนแรงปานกลาง และระดับความรุนแรงน้อย มีเนื้อที่ 84,051 และ 487,806 ไร่ ตามลำดับ และคิดเป็นร้อยละ 14.54 และ 84.42 ของพื้นที่เสื่อมโทรม ตามลำดับ (ตารางที่ 20 ตารางที่ 21) อย่างไรก็ตามจะ พบว่า พื้นที่เสื่อมโทรมของจังหวัดนครนายก มีพื้นที่มีความเสื่อมโทรมระดับรุนแรงน้อยมีเนื้อที่มากที่สุด (ภาพที่ 20) คือ เป็นพื้นที่เสื่อมโทรมที่เกิดจากตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมเพียงตัวชี้วัดเดียว นั่นคือ ความเสื่อมโทรมที่เกิดจากตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน หรือ ตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงผลิตภาพของที่ดิน หรือ ตัวชี้วัดจากการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนอินทรีย์ที่สะสมในดิน เพียงตัวใดตัวหนึ่ง

การกำหนดมาตรการต่างๆ ในการป้องกันและฟื้นฟูพื้นที่เสื่อมโทรมของที่ดิน โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาจาก ดังนี้ 1) สาเหตุหรือปัจจัยตามตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมทั้ง 3 ตัวชี้วัด 2) ความต้องการของชุมชนเกษตรกร หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่ และ 3) รูปแบบมาตรการด้านการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดิน ตามมาตรฐานและหลักวิชาการ จากการศึกษาในพื้นที่ พบว่า สาเหตุหลักของการเกิดความเสื่อมโทรมมาจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากพื้นที่เกษตรไปเป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง ต่างๆ การขยายของชุมชนเมือง การขยายเขตอุตสาหกรรม ซึ่งเปลี่ยนจากพื้นที่เกษตรไปเป็นชุมชน และพื้นที่อุตสาหกรรม และอีกสาเหตุหนึ่งคือ การใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะพื้นที่เกษตรมีการใช้ทำการเกษตรแบบเข้มข้นเป็นเวลานาน ขาดการบำรุง และปรับปรุงรักษา ปัญหาทรัพยากรดินด้านการเกษตรที่สำคัญส่วนใหญ่ในจังหวัดนครนายก คือ ปัญหาดินเปรี้ยวจัด ซึ่งเกิดจากตะกอนน้ำผสมกับตะกอนทะเล ส่งผลให้ดินเป็นกรดจัดมากต่ำกว่า 4.5 มีความเป็นพิษของอะลูมินัม เหล็ก แมงกานีส ซัลไฟด์ ขาดแคลนธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัส พื้นที่ลุ่มต่ำ น้ำท่วมขัง รองลงมา คือ ปัญหาดินความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดังนั้น จึงสามารถจำแนกการกำหนดมาตรการการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดิน แบ่งออกเป็น ด้านการจัดการทรัพยากรป่าไม้ ด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ การจัดการทรัพยากรดิน และด้านการจัดการทรัพยากรมนุษย์

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 พัฒนาฐานข้อมูลตัวชี้วัดความสมดุลของจัดการทรัพยากรที่ดิน (LDN) ในระดับพื้นที่ให้ครอบคลุมสภาพปัญหาและศักยภาพการใช้ที่ดินของประเทศ เพื่อจัดทำแนวปฏิบัติในการประเมินความเสื่อมโทรมของที่ดินตามตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (LDN) ให้สามารถสะท้อนแนวทางการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดินระดับประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2.2 การกำหนดมาตรการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดินต้องใช้หลักการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ที่เน้นการบริหารจัดการจากสภาพปัญหาและสาเหตุที่แท้จริงทั้งสภาพทางกายภาพ สังคมและเศรษฐกิจ ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน มีการบูรณาการและเชื่อมโยงทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐ เอกชน ชุมชนหรือประชาสังคม เพื่อนำไปสู่การพัฒนาแผนงานโครงการลงสู่ระดับพื้นที่เกิดประโยชน์สูงสุดแก่เกษตรกรและผู้ใช้ที่ดิน

5.2.3 หน่วยงานผู้ประสานงานอนุสัญญาว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย (UNCCD) ติดตามและรายงานผลการดำเนินงานของประเทศ เพื่อสนับสนุนเป้าหมายระดับโลกในตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ปี ค.ศ. 2015-2030 (Sustainable Development Goals-SDG) เป้าประสงค์ ที่ 15 ตัวชี้วัดที่ 15.3.1 “สัดส่วนของพื้นที่ดินที่ได้รับความเสื่อมโทรมเทียบกับพื้นที่ทั้งหมด” โดยนำผลการศึกษาครั้งนี้ใช้เป็นฐานข้อมูลสถานะความเสื่อมโทรมของที่ดิน (LDN baseline) ระดับพื้นที่ และขยายผลการดำเนินงานไปยังพื้นที่อื่น โดยจัดลำดับความสำคัญตามระดับความรุนแรงของปัญหาความเสื่อมโทรม สภาพภูมิสังคมและความต้องการของเกษตรกร เพื่อกำหนดเป็นเป้าหมายพื้นที่ดำเนินการ (implement) ให้สอดคล้องกับมาตรการการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดิน ตรงตามเป้าประสงค์การพัฒนาตามตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยนำผลการศึกษาครั้งนี้ใช้เป็นเส้นฐานข้อมูลสถานะความเสื่อมโทรมของที่ดิน (LDN baseline) ระดับพื้นที่และขยายผลการดำเนินงานไปยังพื้นที่อื่นต่อไป

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

อ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2552. **ฐานข้อมูลค่าวิเคราะห์ดินโครงการ 1 หมู่บ้าน 1 ตัวอย่าง จังหวัดนครนายก.** สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาทีดิน. 2558. **รายงานการสำรวจดินและแผนที่กลุ่มชุดดิน มาตราส่วน 1: 25,000 จังหวัดนครนายก**. กองสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2561. **รายงานข้อมูลภูมิอากาศจังหวัดนครนายก.** กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, กรุงเทพฯ.

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2563. ภูมิอากาศจังหวัดนครนายก. ศูนย์ภูมิอากาศ กองพัฒนาอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา, กรุงเทพฯ.

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2558. **แผนที่เขตป่าไม้ตามกฎหมาย มาตราส่วน 1: 50,000.** สำนักแผนงานและสารสนเทศ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

คณะกรรมการอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย. 2559. **รายงานการประชุมคณะกรรมการอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย** ครั้งที่ 2/2559 เมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน 2559 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานจังหวัดนครนายก. 2563. **บรรยายสรุปจังหวัดนครนายก.** สำนักงานจังหวัดนครนายก, นครนายก.

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 2564. **แผนที่แสดงที่ตั้ง และขอบเขตจังหวัดนครนายก.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เสาวนีย์ ประจันศรี. 2560. เป้าหมายความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดินอย่างยั่งยืน (Land Degradation Neutrality, น. 1-27. *ใน* **รายงานการสัมมนาเนื่องในวันต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทรายโลก (World day to combat desertification)** วันที่ 16 มิถุนายน 2560. ศูนย์ประชุมอิมแพ็ค เมืองทองธานี, กรุงเทพฯ.

เสาวนีย์ ประจันศรี. 2564**.** การจัดทำตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรดิน ตามเกณฑ์ LDN (Land Degradation Neutrality), น. 1-36. *ใน* **เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการคณะทำงานจัดทำเป้าหมายความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน ครั้งที่ 1 วันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2564.** กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

Clark, D.A., Brown, S., Kicklighter, D.W., Chambers, J.Q., Thomlinson, J.R., Ni, J. and E.A. Holland. 2001. Net primary production in tropical forests: an evaluation and synthesis of existing field data. **Ecological Applications** 11: 371-384.

Di Gregorio, A., Jaffrain, G. and J.-L. Weber. 2011. Land cover classification for ecosystem accounting. **Expert Meeting on Ecosystem Accounts**. 5-7 December 2011, London.

Fensholt, R., Rasmussen, K., Kaspersen, P., Huber, S., Horion, S and E. Swinnen. 2013. Assessing Land Degradation/Recovery in the African Sahel from Long-Term Earth Observation Based Primary Productivity and Precipitation Relationships. **Remote Sensing** 5: 664-672.

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

Kira ,T. and T. Shidei. 1967. Primary production and turnover of organic matter in different forest ecosystems of the western Pacific. **Japanese journal of ecology** 17: 70–87.

Laurenz, K. and R. Lal. 2016. **Soil Organic Carbon - An appropriate Indicator to Monitor Trends of Land and Soil Degradation within the SDG Framework**. School of Environment & Natural Resources, the Ohio State University, Ohio.

Ma, X., Huete, A., Moran, S., Ponce-Campos, G and D. Eamus. 2015. Abrupt shifts in phenology and vegetation productivity under climate extremes. **Journal of Geophysical Research: Bio-geo sciences** 120: 2036-2052.

Miltz, J. and A. Don. 2012. Optimizing Sample Preparation and near Infrared Spectra Measurements of Soil Samples to Calibrate Organic Carbon and Total Nitrogen Content. **Journal of Near Infrared Spectroscopy** 20(6): 695-706.

Nelson, D.W., and L.E. Sommers. 1996. Total carbon, organic carbon, and organic matter. pp. 539-579. *In*: A. L. Page, R. H. Miller, and D. R. Keeney. **Methods of Soil Analysis, Part II: Chemical and Microbiological Methods Properties**. American Society of Agronomy, Wisconsin.

Running, S.W., Nemani, R.R., Heinsch, F.A., Zhao, M., Reeves, M. and H. Hashimoto. 2004. A Continuous Satellite-Derived Measure of Global Terrestrial Primary Production. **Bio Science** 54: 547-560.

Shepherd, K. and M. Walsh. 2002. Development of Reflectance Spectral Libraries for Characterization of Soil Properties. **Soil Science Society of America Journal** 66(3): 988-998.

Sims, N.C., Green, C., Newnham, G.J., England, J.R., Held, A., Wulder, M.A., Herold, M., Cox, S.J.D., Huete, A.R., Kumar, L., Viscarra-Rossel, R.A., Roxburgh, S.H. and N.J. McKenzie. 2017. **Good Practice Guidance SDG Indicator 15.3.1: Proportion of Land that is degraded over total land area**. United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), Bonn.

Tucker, C.J. 1979. Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. **Remote Sensing of Environment** 8: 127-150.

United Nations Convention to Combat Desertification. 2021a. **The LDN Target Setting Programme.** Available Source: https://www.unccd.int/actions/ldn-target-setting-programme, September 1, 2021.

UNCCD. 2021b. **Knowledge Hub: SDG Indicator 15.3.1**. Available source:https://knowledge.unccd.int/ldn/ldn-monitoring/sdg-indicator-1531/sdg1531-data, September 1, 2021.

United Nations Economic and Social Council. 2019. **SDG Report 2019: Statistical annex.** Available source: https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2019/secretary-general-sdg-report-2019--Statistical-Annex.pdf, September 1, 2021.

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

Viscarra Rossel, R.A., Walvoort, D.J.J., McBratney, A.B., Janik, L.J. and J.O. Skjemstad. 2006. Visible, near infrared, mid infrared or combined diffuse reflectance spectroscopy for simultaneous assessment of various soil properties. **Geoderma** 131(1-2): 59-75.

Yengoh, G.T., Dent, D., Olsson, L., Tengberg, A.E. and C.J. Tucker III. 2015. Use of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to Assess Land Degradation at Multiple Scales: Current Status, Future Trends, and practical Considerations. **Springer** 1: 110-120.

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่ 1 ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่จังหวัดนครนายก

ภาพภาคผนวกที่ 2 การเก็บข้อมูลดินตามลักษณะดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน แบบรบกวนโครงสร้าง (Disturbed) จังหวัดนครนายก

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

2. คำสั่งคณะกรรมการและคณะทำงานขับเคลื่อนโครงการจัดทำเป้าหมายและตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality: LDN) เพื่อกำหนดมาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมในระดับพื้น ปีงบประมาณ 2565

คำสั่งสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑
ที่ ๓๖ /๒๕๖๕
เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานขับเคลื่อนโครงการจัดทำเป้าหมายและตัวชี้วัดความสมดุล
ของการจัดการทรัพยากรที่ดินในระดับพื้นที่

กรมพัฒนาที่ดินเป็นหน่วยงานในการประสานการดำเนินงานตามอนุสัญญาว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย (UNCCD) ได้จัดทำตัวชี้วัดพื้นฐานทั้ง ๓ ตัวชี้วัด (Baseline) ซึ่งตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน จะใช้ฐานข้อมูลในระดับประเทศ (National-Tier ๒) สำหรับตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการให้ผลผลิตของที่ดิน และการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนสะสมในดิน ใช้ฐานข้อมูลในระดับโลก Global-Tier ๑) ซึ่งการจัดทำ LDN ในระดับประเทศยังจำเป็นต้องใช้ข้อมูลในระดับโลกหรือ Tier ๑ สำหรับตัวชี้วัด ๒ ตัว ชี้วัดจาก ๓ ตัวชี้วัด ได้แก่ ผลิตภาพของที่ดิน และคาร์บอนในดินวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลสิ่งปกคลุมดินซึ่งเป็นตัวชี้วัดเดียวที่ใช้ข้อมูลระดับประเทศ ทำให้การประเมิน LDN ในระดับประเทศยังไม่สามารถสะท้อนบริบทปัญหาในระดับพื้นที่ได้อย่างถูกต้อง

เพื่อให้การจัดทำเป้าหมายและตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (LDN) เป็นไปด้วยความเรียบร้อย สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จึงแต่งตั้งคณะทำงานขับเคลื่อนโครงการจัดทำเป้าหมายและตัวชี้วัด ความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality : LDN) เพื่อกำหนดมาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมในระดับพื้นที่ ปีงบประมาณ ๒๕๖๕ โดยมีองค์ประกอบและอำนาจหน้าที่ ดังนี้

๑.๑ องค์ประกอบ

๑) ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑	ประธานคณะทำงาน
๒) ผู้เชี่ยวชาญด้านวางระบบการพัฒนาที่ดิน	รองประธานคณะทำงาน
๓) ผู้อำนวยการกลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน	คณะทำงาน
๔) ผู้อำนวยการกลุ่มสำรวจเพื่อทำแผนที่	คณะทำงาน
๕) ผู้อำนวยการกลุ่มวิเคราะห์ดิน	คณะทำงาน
๖) ผู้อำนวยการกลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน	คณะทำงานและเลขานุการ
๗) นางสาวฐนชนก คำขจร	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๘) นางสาวปรารถนา ปลอดดี	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

๑.๒. อำนาจหน้าที่

๑) ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลรายงานตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมของที่ดิน เพื่อนำมาใช้ในการพิจารณากำหนดมาตรการการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดิน

๒) กำหนดมาตรการหรือแนวทางการจัดการดินเสื่อมโทรมที่เหมาะสมในพื้นที่เป้าหมายเพื่อถ่ายทอดสู่เกษตรกร และผู้มีส่วนได้เสีย รวมถึงการสร้างความเข้าและความร่วมมือของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระดับพื้นที่

๓) จัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการประเมินความเสื่อมโทรมของที่ดิน ตามมาตรการ LDN ในระดับพื้นที่

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ทั้งนี้ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๑ สิงหาคม พ.ศ.๒๕๖๕

(นางนงนุช ศรีพุ่ม)
ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน